

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/000914

International filing date: 25 January 2005 (25.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-044510
Filing date: 20 February 2004 (20.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 14 April 2005 (14.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

22.02.2005

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2004年 2月20日
Date of Application:

出願番号 特願2004-044510
Application Number:
[ST. 10/C] : [JP2004-044510]

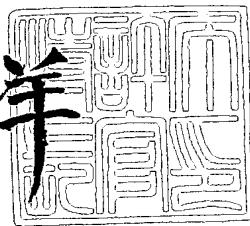
出願人 日本ビクター株式会社
Applicant(s):

2005年 3月31日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川

洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 415001236
【提出日】 平成16年 2月20日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G11B 7/135
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内
【氏名】 大山 実
【特許出願人】
【識別番号】 000004329
【氏名又は名称】 日本ビクター株式会社
【代理人】
【識別番号】 100083806
【弁理士】
【氏名又は名称】 三好 秀和
【電話番号】 03-3504-3075
【選任した代理人】
【識別番号】 100068342
【弁理士】
【氏名又は名称】 三好 保男
【選任した代理人】
【識別番号】 100101247
【弁理士】
【氏名又は名称】 高橋 俊一
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 001982
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9802012

【書類名】特許請求の範囲

【請求項1】

少なくとも受光素子とホログラム素子とを備えて構成され、複数の互いに異なる波長の入射光を前記ホログラム素子において回折させ、この回折光を前記受光素子上の受光領域において受光する光デバイスであって、

前記受光素子は、前記ホログラム素子における回折角の異なる前記各波長の入射光に対応されそれが一つの波長の入射光を受光するための複数の受光領域を有しており、

前記複数の受光領域からの各出力信号に基づく演算を行う演算手段を備え、

前記演算手段は、一の波長の入射光について一の受光領域において受光しているときに、この一の受光領域からの出力信号と、他の受光領域からの出力信号とにに基づく演算を行い、不要光成分を検出する

ことを特徴とする光デバイス。

【請求項2】

請求項1記載の光デバイスであって、

前記複数の受光領域は、それぞれの受光面積が実質的に略々等しい

ことを特徴とする光デバイス。

【請求項3】

請求項1、または、請求項2記載の光デバイスであって、

入射光の波長が第1の波長及び第2の波長のいずれかである場合において、

前記演算手段は、第1の波長の入射光について第1の受光領域において受光しているときには、この第1の受光領域からの出力信号S1と、第2の受光領域からの出力信号S2とにに基づき、(S1 - S2)という演算により、不要光成分を検出し、第2の波長の入射光について第2の受光領域において受光しているときには、この第2の受光領域からの出力信号S2と、第1の受光領域からの出力信号S1とにに基づき、(S2 - S1)という演算により、不要光成分を検出する

ことを特徴とする光デバイス。

【請求項4】

請求項1、または、請求項2記載の光デバイスであって、

入射光の波長が第1の波長及び第2の波長のいずれかである場合において、

入射光の波長が前記第1の波長及び第2の波長のいずれかであるかを判別する波長判別手段と、

波長判別手段における判別結果に基づいて、前記演算手段からの出力信号の極性を反転させる極性切替え手段と

を備え、

前記演算手段は、第1の波長の入射光を受光する第1の受光領域からの出力信号S1と、第2の波長の入射光を受光する第2の受光領域からの出力信号S2とにに基づき、(S1 - S2)という演算を行い、

前記極性切替え手段は、入射光の波長が前記第1の波長である場合には、前記演算手段からの出力信号の極性を反転させずに、(S1 - S2)という演算の結果を不要光成分の検出信号とし、入射光の波長が前記第2の波長である場合には、前記演算手段からの出力信号の極性を反転させ、(-1) × (S1 - S2)という演算の結果を不要光成分の検出信号とする

ことを特徴とする光デバイス。

【請求項5】

請求項3、または、請求項4記載の光デバイスであって、

前記演算手段、波長判別手段及び前記極性切替え手段の少なくとも一部が、前記受光素子と同一の基板上に一体的に形成されている

ことを特徴とする光デバイス。

【請求項6】

請求項1乃至請求項5のいずれか一に記載の光デバイスであって、

情報記録媒体からの主たる情報の読み取りのためにこの情報記録媒体に照射されるメインビームの該情報記録媒体による反射光と、前記情報記録媒体の記録トラックに対するトラッキング動作のためにこの情報記録媒体に照射される2本のサブビームの該情報記録媒体による反射光とが、前記入射光として入射され、

前記受光素子は、前記メインビームの反射光を受光するための受光領域と、前記2本のサブビームの反射光を受光するための受光領域とを有しており、これらメインビームの反射光を受光するための受光領域及びサブビームの反射光を受光するための受光領域のそれについて、前記ホログラム素子における回折角の異なる前記各波長の入射光に対応されそれぞれが一つの波長の入射光を受光するための複数の受光領域を有しており、

前記演算手段は、前記メインビームの反射光を受光するための受光領域について、一の波長の入射光について一の受光領域において受光しているときに、この一の受光領域からの出力信号と、他の受光領域からの出力信号とに基づく演算を行うとともに、前記サブビームの反射光を受光するための受光領域について、一の波長の入射光について一の受光領域において受光しているときに、この一の受光領域からの出力信号と、他の受光領域からの出力信号とに基づく演算を行い、不要光成分を検出する

ことを特徴とする光デバイス。

【請求項7】

請求項1乃至請求項5のいずれか一に記載の光デバイスであって、

情報記録媒体からの主たる情報の読み取りのためにこの情報記録媒体に照射されるemainビームの該情報記録媒体による反射光と、前記情報記録媒体の記録トラックに対するトラッキング動作のためにこの情報記録媒体に照射される2本のサブビームの該情報記録媒体による反射光とが、前記入射光として入射され、

前記受光素子は、前記メインビームの反射光を受光するための受光領域と、前記2本のサブビームの反射光を受光するための受光領域とを有しており、メインビームの反射光を受光するための受光領域については、入射光の波長によらず共通の受光領域において受光し、サブビームの反射光を受光するための受光領域については、前記ホログラム素子における回折角の異なる前記各波長の入射光に対応されそれぞれが一つの波長の入射光を受光するための複数の受光領域を有しており、

前記演算手段は、前記サブビームの反射光を受光するための受光領域について、一の波長の入射光について一の受光領域において受光しているときに、この一の受光領域からの出力信号と、他の受光領域からの出力信号とに基づく演算を行い、不要光成分を検出する

ことを特徴とする光デバイス。

【請求項8】

請求項1乃至請求項7のいずれか一に記載の光デバイスであって、

前記ホログラム素子は、直線の分割線を介して2つの領域に分割されており、

情報記録媒体からの情報の読み取りのためにこの情報記録媒体に照射される光束の該情報記録媒体による反射光が前記入射光として入射される場合には、前記ホログラム素子を2つの領域に分割している分割線が前記情報記録媒体の記録トラックに対して光学写像的に平行となる方向に配置され、該ホログラム素子が反射光を回折させこの反射光を前記記録トラックに対して光学写像的に直交する方向に2分割する

ことを特徴とする光デバイス。

【請求項9】

請求項1乃至請求項8のいずれか一に記載の光デバイスであって、

前記入射光の波長は、第1の波長である790nm帯近傍及び第2の波長である660nm帯近傍である

ことを特徴とする光デバイス。

【請求項10】

請求項1乃至請求項9のいずれか一に記載の光デバイスであって、

前記入射光の波長のうちの第1の波長の光を発する光源及び第2の波長の光を発する光源の少なくともいずれか一方を、前記受光素子と同一の基板上に一体的に備えている

ことを特徴とする光デバイス。

【請求項11】

請求項1乃至請求項10のいずれか一に記載の光デバイスと、
前記入射光の波長のうちの第1の波長の光を発する光源及び第2の波長の光を発する光
源を備え、

前記各光源から発せられた光束を情報記録媒体に照射し、この情報記録媒体からの反射
光を前記光デバイスに対する入射光とし、該情報記録媒体からの情報の読み取りを行う
ことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項12】

請求項1乃至請求項10のいずれか一に記載の光デバイスと、
第1の波長のレーザ光を発する第1のレーザ光源と、
前記第1のレーザ光源から発せられた第1の波長のレーザ光をメインビーム及び2本の
サブビームに分割する第1の回折格子と、

前記光デバイス内に設けられ、第2の波長のレーザ光を発する第2のレーザ光源と、
前記光デバイス内に設けられ、前記第2のレーザ光源から発せられた第2の波長のレー
ザ光をメインビーム及び2本のサブビームに分割する第2の回折格子と

を備え、

前記各レーザ光源から発せられたレーザ光を情報記録媒体に照射し、この情報記録媒体
からの反射光を前記光デバイスに対する入射光とし、前記メインビームの前記情報記録媒
体からの反射光により該情報記録媒体からの主たる情報の読み取りを行うとともに、前記各
サブビームの前記情報記録媒体からの反射光により該情報記録媒体からのトラッキングエ
ラー信号の読み取りを行う

ことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項13】

請求項1乃至請求項10のいずれか一に記載の光デバイスと、
前記光デバイス内に設けられ、第1の波長のレーザ光を発する第1のレーザ光源と、
前記光デバイス内に設けられ、前記第1のレーザ光源から発せられた第1の波長のレー
ザ光をメインビーム及び2本のサブビームに分割する第1の回折格子と、

第2の波長のレーザ光を発する第2のレーザ光源と、

前記第2のレーザ光源から発せられた第2の波長のレーザ光をメインビーム及び2本の
サブビームに分割する第2の回折格子と

を備え、

前記各レーザ光源から発せられたレーザ光を情報記録媒体に照射し、この情報記録媒体
からの反射光を前記光デバイスに対する入射光とし、前記メインビームの前記情報記録媒
体からの反射光により該情報記録媒体からの主たる情報の読み取りを行うとともに、前記各
サブビームの前記情報記録媒体からの反射光により該情報記録媒体からのトラッキングエ
ラー信号の読み取りを行う

ことを特徴とする光ピックアップ装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】光デバイス及び光ピックアップ装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、光ディスク等の情報記録媒体に対する記録及び再生を行う光ピックアップ装置に用いる光デバイスに関し、また、このような光デバイスを用いて構成された光ピックアップ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、情報記録媒体として種々の光ディスクが提案されている。このような光ディスクとして、「CD」(Compact Disc)規格の光ディスクの約7倍の記録容量を有する「DVD」(Digital Versatile Disc)規格の光ディスクは、近年急速に普及している。この「DVD」にビデオ信号を記録したもの(「DVD-Video」)は、大量複製が可能であり、映画等のコンテンツの配布やレンタルに使用する媒体として、「VHS」(商標名)等のビデオテープ媒体に取って替わろうとしている。

【0003】

さらに、いわゆる「DVD-RAM」、「DVD-R」、「DVD-RW」、「+R」、「+RW」など、ユーザが情報信号を記録することが可能な光ディスクの規格も、パソコン用の記録媒体やビデオレコーダ用の記録媒体として、急速に普及しつつある。

【0004】

一方、「CD」に関しても、いわゆる「CD-R」など、ユーザが情報信号を記録することが可能な光ディスクの規格が広く普及している。

【0005】

このように、光ディスク記録装置においては、「DVD」規格である650nm波長帯の光源を用いる光ディスクと、「CD」規格である780nm波長帯の光源を用いる光ディスクとのいずれについても、ユーザが情報信号を記録することが可能な機能が要求されるようになっている。特に、「DVD」規格の光ディスクとしては、前述のように多岐に渡る規格が存在し、これら種々の規格の光ディスクの全てについて、記録及び再生の互換性が求められ、このような要求に応じた光ピックアップ装置が提案されている。

【0006】

このような種々の規格の光ディスクに対する記録及び再生を可能とした光ピックアップ装置は、機能及び構造が極めて複雑なものとなっており、製造が困難である。一方、このような光ピックアップ装置において、特に、民生用途の光ピックアップ装置においては、多機能であることを維持しつつ、装置構成の簡素化、小型化及び軽量化、製造の容易化、低価格化への要求が高まっている。

【0007】

このような要求に応じて、「CD」及び「DVD」の両規格の光ディスクに対する再生、あるいは、記録及び再生が可能である光ピックアップ装置であって、小型化、軽量化を図ったものが種々提案されている。

【0008】

例えば、本件発明者は、図12に示すように、第1の波長のレーザ光を発する第1のレーザ光源101と、第2の波長のレーザ光を発する第2のレーザ光源を内蔵した光デバイス102とを備えた光ピックアップ装置を提案している。この光学ピックアップ装置において、光デバイス102は、図13に示すように、第2のレーザ光源103と、ホログラム素子104と、受光素子105を一体的に備えて構成されている。受光素子105は、図14に示すように、それぞれが複数の受光面に分割された複数の受光部106、106を有している。

【0009】

この光ピックアップ装置においては、各波長のレーザ光について3本のビームが生成さ

れて、図12に示すように、光ディスク201の記録トラック201aに対して照射される。この光ディスク201からの反射光は、図13に示すように、2つの領域に分割されたホログラム素子104の各領域において回折され、受光素子105の所定の複数の受光面によって受光される。このとき、互いに異なる第1及び第2の波長の反射光は、同一の受光面によって受光されるようになっている。

【0010】

そして、この光ピックアップ装置においては、受光素子105の各受光面より独立的に出力される光検出出力に基づいて、光ディスクからの情報の読み取り信号と、各種のエラー信号とが得られる。

【特許文献1】特開2002-243848号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

ところで、前述のような光ピックアップ装置においては、下記のような課題があった。

【0012】

すなわち、「CD」規格の光ディスク及び「DVD」規格の光ディスクの双方について使用される対物レンズによって集光されるレーザ光は、これら光ディスク上において、一点に集光する成分以外に、対物レンズにおける回折による「フレア」成分を含むものとなる。この「フレア」成分は、光ディスクによって反射され、光ディスクの受光素子に対しては、広がって照射されることとなる。このような「フレア」成分の反射光は、光ディスクからの情報の読み取り信号や各種のエラー信号に対して加算された直流成分として検出されることとなり、信号変調度の劣化や、エラー信号のオフセットの原因となる。

【0013】

また、記録層が2層となされて形成された「DVD」規格の光ディスクを再生する場合においては、光ディスクに照射されたレーザ光は、再生対象となる一の記録層以外の他の記録層においても反射されて、不要反射光として受光素子に戻ることとなる。このように再生対象ではない記録層によって反射された反射光は、大きく焦点ずれして広がった状態で受光素子に戻り、かつ、再生対象である記録層からの反射光と同等の総光量を有している。したがって、このような不要反射光は、光ディスクからの情報の読み取り信号や各種のエラー信号に対して加算された直流成分として検出されることとなり、信号変調度の劣化や、エラー信号のオフセットの原因となる。

【0014】

さらに、光ディスクに情報信号を記録するための光ピックアップ装置においては、いわゆる「3ビーム法」や「DPP法」のために3本のビームを生成するときに、記録光のパワーを確保するために、メインビームとサブビームとの光量比を、例えば、15:1乃至20:1程度に大きくする必要がある。そして、3本のビームの反射光を受光する互いに隣接した受光領域においては、前述したように、メインビームの反射光に含まれる拡散光がサイドビームを受光する受光領域にまで広がるおそれがある。このとき、メインビームの光量はサブビームの15倍乃至20倍程度であるので、メインビームの反射光に含まれる拡散光の光量は、微弱なサブビームの反射光を検出している受光領域において無視できない影響を与えることとなる。したがって、このようなメインビームの反射光に含まれる拡散光は、光ディスクからの情報の読み取り信号や各種のエラー信号に対して加算された直流成分として検出されることとなり、信号変調度の劣化や、エラー信号のオフセットの原因となり、演算回路のダイナミックレンジを確保することを困難とすることとなる。

【0015】

そして、前述のようにホログラム素子を用いた光デバイスにおいては、「CD」規格の光ディスク用と「DVD」規格の光ディスク用との互いに波長の異なる反射光を同一のホログラム素子で回折させると、これら反射光は、回折角の波長依存性により、受光素子における到達位置が互いに異なることとなる。したがって、これら異なる波長の反射光について同一の受光領域において受光しようとすると、受光領域の面積を拡大させる必要があ

る。ところが、受光領域の面積を拡大させると、前述したような不要反射光を受光する量が面積の拡大に略々比例して増大し、結果として、信号変調度の劣化や、エラー信号のオフセットが生じ、演算回路のダイナミックレンジを確保することが困難となる。

【0016】

ここで、この問題を回避するために、各波長専用に受光領域を分離することが考えられるが、受光領域を分離するだけでは、不要光成分を半減させることはできるものの、完全に除去できないという問題があった。

【0017】

また、例えば、特開平11-73658号公報に記載されているような、オフセットキャンセル用の受光部を備えた光ピックアップ装置においては、いわゆるオフセットキャンセルのためだけに、ホログラム素子の領域分割や受光領域の増加及び専用の演算回路の使用が必要になっており、構造の複雑化や、製造の困難化によるコスト上昇が招来されるという問題があった。

【0018】

そこで、本発明は、前述の実情に鑑みてなされたものであり、「DVD」規格の光ディスク及び「CD」規格の光ディスクのように、使用する光源の波長が異なる光ディスクについて情報信号の再生、あるいは、記録及び再生を行うにあたって、光ディスクからの不要反射光による影響が回避されるとともに、出力信号についての演算の複雑さが回避される光デバイスを提供し、このような光デバイスを用いて構成された光ピックアップ装置を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0019】

本発明に係る光デバイスは、前述の課題を解決するため、少なくとも受光素子とホログラム素子とを備えて構成され複数の互いに異なる波長の入射光をホログラム素子において回折させこの回折光を受光素子上の受光領域において受光する光デバイスであって、受光素子は、ホログラム素子における回折角の異なる各波長の入射光に対応されそれが一つの波長の入射光を受光するための複数の受光領域を有しており、複数の受光領域からの各出力信号に基づく演算を行う演算手段を備え、演算手段は、一の波長の入射光について一の受光領域において受光しているときに、この一の受光領域からの出力信号と、他の受光領域からの出力信号とにに基づく演算を行い、不要光成分を検出することを特徴とするものである。

【0020】

この光デバイスにおいては、演算手段が、一の波長の入射光について一の受光領域において受光しているときに、この一の受光領域からの出力信号と他の受光領域からの出力信号とにに基づく演算を行って不要光成分を検出するので、不要光成分の影響を回避することができる。

【0021】

また、本発明は、前述の光デバイスにおいて、複数の受光領域を、それぞれの受光面積が実質的に略々等しいこととしたものである。

【0022】

この光デバイスにおいては、不要光成分を検出するための複数の受光領域の受光面積が実質的に略々等しいので、不要光成分の検出を容易に行うことができる。

【0023】

また、本発明は、前述の光デバイスにおいて、入射光の波長が第1の波長及び第2の波長のいずれかである場合において、演算手段は、第1の波長の入射光について第1の受光領域において受光しているときには、この第1の受光領域からの出力信号S1と、第2の受光領域からの出力信号S2とにに基づき、(S1-S2)という演算により、不要光成分を検出し、第2の波長の入射光について第2の受光領域において受光しているときには、この第2の受光領域からの出力信号S2と、第1の受光領域からの出力信号S1とにに基づき、(S2-S1)という演算により、不要光成分を検出することとしたものである。

【0024】

この光デバイスにおいては、第1の波長の入射光について第1の受光領域において受光しているときと、第2の波長の入射光について第2の受光領域において受光しているときとして、不要光成分を検出するための演算の極性を反転させることにより、いずれの波長の入射光を受光している場合においても、不要光成分の検出を容易に行うことができる。

【0025】

また、本発明は、前述の光デバイスにおいて、入射光の波長が第1の波長及び第2の波長のいずれかである場合において、入射光の波長が第1の波長及び第2の波長のいずれか長のいずれかであるかを判別する波長判別手段と、波長判別手段における判別結果に基づいて演算手段であるかを判別する手段と、演算手段からの出力信号の極性を反転させる極性切替え手段とを備え、演算手段は、第1の波長からの出力信号の極性を反転させる極性切替え手段とを備え、演算手段は、第1の波長の入射光を受光する第1の受光領域からの出力信号S1と第2の波長の入射光を受光する第2の受光領域からの出力信号S2とに基づき、(S1-S2)という演算を行い、極性切替え手段は、入射光の波長が第1の波長である場合には、演算手段からの出力信号の極性を反転させずに(S1-S2)という演算の結果を不要光成分の検出信号とし、入射光の波長が第2の波長である場合には、演算手段からの出力信号の極性を反転させ(-1)×(S1-S2)という演算の結果を不要光成分の検出信号とすることとしたものである。

【0026】

この光デバイスにおいては、第1の波長の入射光について第1の受光領域において受光しているときと、第2の波長の入射光について第2の受光領域において受光しているときとして、演算手段からの出力信号の極性を反転させることにより、いずれの波長の入射光を受光している場合においても、不要光成分の検出を容易に行うことができる。

【0027】

また、本発明は、前述の光デバイスにおいて、演算手段、波長判別手段及び極性切替え手段の少なくとも一部が、受光素子と同一の基板上に一体的に形成されていることとしたものである。

【0028】

この光デバイスにおいては、演算手段、波長判別手段及び極性切替え手段の少なくとも一部が、受光素子と同一の基板上に一体的に形成されていることにより、演算結果についての波長判別に基づく極性切替えを容易に行うことができる。

【0029】

また、本発明は、前述の光デバイスにおいて、情報記録媒体からの主たる情報の読み取りのためにこの情報記録媒体に照射されるメインビームの該情報記録媒体による反射光と、情報記録媒体の記録トラックに対するトラッキング動作のためにこの情報記録媒体に照射される2本のサブビームの該情報記録媒体による反射光とが入射光として入射され、受光素子は、メインビームの反射光を受光するための受光領域と、2本のサブビームの反射光を受光するための受光領域とを有しており、これらメインビームの反射光を受光するための受光領域及びサブビームの反射光を受光するための受光領域のそれぞれについて、ホログラム素子における回折角の異なる各波長の入射光に対応されそれが一つの波長の入射光を受光するための複数の受光領域を有しており、演算手段は、メインビームの反射光を受光するための受光領域について、一の波長の入射光について一の受光領域において受光しているときに、この一の受光領域からの出力信号と他の受光領域からの出力信号とにに基づく演算を行うとともに、サブビームの反射光を受光するための受光領域について、一の波長の入射光について一の受光領域において受光しているときに、この一の受光領域からの出力信号と他の受光領域からの出力信号とにに基づく演算を行い、不要光成分を検出することとしたものである。

【0030】

この光デバイスにおいては、情報記録媒体からのメインビームの反射光と、情報記録媒体からのサブビームの反射光とのいずれについても、不要光の影響を回避することができる。

【0031】

また、本発明は、前述の光デバイスにおいて、情報記録媒体からの主たる情報の読み取りのためにこの情報記録媒体に照射されるメインビームの該情報記録媒体による反射光と、情報記録媒体の記録トラックに対するトラッキング動作のためにこの情報記録媒体に照射される2本のサブビームの該情報記録媒体による反射光とが入射光として入射され、受光素子は、メインビームの反射光を受光するための受光領域と2本のサブビームの反射光を受光するための受光領域とを有しており、メインビームの反射光を受光するための受光領域については、入射光の波長によらず共通の受光領域において受光し、サブビームの反射光を受光するための受光領域については、ホログラム素子における回折角の異なる各波長の入射光に対応されそれが一つの波長の入射光を受光するための複数の受光領域を有しており、演算手段は、サブビームの反射光を受光するための受光領域について、一の波長の入射光について一の受光領域において受光しているときに、この一の受光領域からの出力信号と他の受光領域からの出力信号とに基づく演算を行い不要光成分を検出することとしたものである。

【0032】

また、本発明は、前述の光デバイスにおいて、ホログラム素子は、直線の分割線を介して2つの領域に分割されており、情報記録媒体からの情報の読み取りのためにこの情報記録媒体に照射される光束の該情報記録媒体による反射光が入射光として入射される場合には、ホログラム素子を2つの領域に分割している分割線が情報記録媒体の記録トラックに対して光学写像的に平行となる方向に配置され、該ホログラム素子が反射光を回折させこの反射光を記録トラックに対して光学写像的に直交する方向に2分割することとしたものである。

【0033】

この光デバイスにおいては、不要光の影響が大きいサブビームの反射光のみについて不要光の影響を回避することにより、演算回路の大型化を回避することができる。

【0034】

また、本発明は、前述の光デバイスにおいて、入射光の波長は、第1の波長である790nm帯近傍及び第2の波長である660nm帯近傍であることとしたものである。

【0035】

この光デバイスにおいては、「DVD」(Digital Versatile Disc)規格の種々の光ディスク及び「CD」(Compact Disc)規格の種々の光ディスクについて、使用することができる。

【0036】

また、本発明は、前述の光デバイスにおいて、入射光の波長のうちの第1の波長の光を発する光源及び第2の波長の光を発する光源の少なくともいずれか一方を、受光素子と同一の基板上に一体的に備えていることとしたものである。

【0037】

この光デバイスにおいては、各光源の少なくともいずれか一方が受光素子と同一の基板上に一体的に設けられることにより、発光波長の判別を容易に行うことができる。

【0038】

そして、本発明に係る光ピックアップ装置は、前述の光デバイスと、入射光の波長のうちの第1の波長の光を発する光源及び第2の波長の光を発する光源を備え、各光源から発せられた光束を情報記録媒体に照射し、この情報記録媒体からの反射光を光デバイスに対する入射光とし、該情報記録媒体からの情報の読み取りを行うことを特徴とするものである。

。

【0039】

この光ピックアップ装置においては、演算手段が、一の波長の入射光について一の受光領域において受光しているときに、この一の受光領域からの出力信号と他の受光領域からの出力信号とに基づく演算を行って不要光成分を検出するので、不要光成分の影響を回避することができる。

【0040】

また、本発明に係る光ピックアップ装置は、前述の光デバイスと、第1の波長のレーザ光を発する第1のレーザ光源と、第1のレーザ光源から発せられた第1の波長のレーザ光をメインビーム及び2本のサブビームに分割する第1の回折格子と、光デバイス内に設けられ第2の波長のレーザ光を発する第2のレーザ光源と、光デバイス内に設けられ第2のレーザ光源から発せられた第2の波長のレーザ光をメインビーム及び2本のサブビームに分割する第2の回折格子とを備え、各レーザ光源から発せられたレーザ光を情報記録媒体に照射し、この情報記録媒体からの反射光を光デバイスに対する入射光とし、メインビームの情報記録媒体からの反射光により該情報記録媒体からの主たる情報の読み取りを行うとともに、各サブビームの情報記録媒体からの反射光により該情報記録媒体からのトラッキングエラー信号の読み取りを行うことを特徴とするものである。

【0041】

この光ピックアップ装置においては、演算手段が、一の波長の入射光について一の受光領域において受光しているときに、この一の受光領域からの出力信号と他の受光領域からの出力信号とに基づく演算を行って不要光成分を検出するので、不要光成分の影響を回避することができる。

【0042】

また、本発明に係る光ピックアップ装置は、前述の光デバイスと、この光デバイス内に設けられ第1の波長のレーザ光を発する第1のレーザ光源と、光デバイス内に設けられ第1のレーザ光源から発せられた第1の波長のレーザ光をメインビーム及び2本のサブビームに分割する第1の回折格子と、第2の波長のレーザ光を発する第2のレーザ光源と、第2のレーザ光源から発せられた第2の波長のレーザ光をメインビーム及び2本のサブビームに分割する第2の回折格子とを備え、各レーザ光源から発せられたレーザ光を情報記録媒体に照射し、この情報記録媒体からの反射光を光デバイスに対する入射光とし、メインビームの情報記録媒体からの反射光により該情報記録媒体からの主たる情報の読み取りを行うとともに、各サブビームの情報記録媒体からの反射光により該情報記録媒体からのトラッキングエラー信号の読み取りを行うことを特徴とするものである。

【0043】

この光ピックアップ装置においては、演算手段が、一の波長の入射光について一の受光領域において受光しているときに、この一の受光領域からの出力信号と他の受光領域からの出力信号とに基づく演算を行って不要光成分を検出するので、不要光成分の影響を回避することができる。

【発明の効果】

【0044】

本発明に係る光デバイス及び光学ピックアップ装置においては、「DVD」(Digital Versatile Disc)規格の光ディスク及び「CD」(Compact Disc)規格の光ディスクのように、使用する光源の波長が異なる光ディスクについて情報信号の再生、あるいは、記録及び再生を行うにあたって、信号変調度の劣化やエラー信号のオフセットが生ずることが防止され、演算回路のダイナミックレンジを確保することが容易となり、さらに、信号出力チャンネル数が増加することができないので、演算回路の規模を大きくすることなく、配線ピン数を増加させることができないので、小型化が容易となる。

【0045】

すなわち、本発明によれば、例えば、「DVD」規格の種々の光ディスク（いわゆる「DVD-RAM」、「DVD-R」、「DVD-RW」、「+R」、「+RW」など、650 nm波長帯域のレーザ光を用いる記録型光ディスク）及び「CD」規格の種々の光ディスク（いわゆる「CD-R」、「CD-RW」など、780 nm波長帯域のレーザ光を用いる記録型光ディスク）のように、使用する光源の波長の異なる情報記録媒体について互換性のある光デバイスを提供することができる。

【0046】

そして、この光デバイスにおいては、対物レンズにより集光される光束において光ディスク上で一点に集光されない成分の反射光である「フレア」成分が受光素子上に広がって

照射されることの影響が低減され、信号変調度の劣化やエラー信号のオフセットの発生が低減される。

【0047】

さらに、この光デバイスにおいては、記録層が2層となされて形成された「DVD」規格の光ディスクを再生する場合において、再生対象ではない記録層からの反射光が受光素子上に広がって照射されることの影響が低減され、信号変調度の劣化やエラー信号のオフセットの発生が低減される。

【0048】

また、この光デバイスにおいては、「3ビーム法」や「DPP法」を実行するための3つのビームにおいて、記録光パワーの確保のために、メインビームの光量をサブビームの光量より大きくした場合においても、メインビームからの拡散光がサブビームの受光領域に照射されることの影響が低減され、信号変調度の劣化やエラー信号のオフセットの発生が低減され、また、演算回路のダイナミックレンジを確保することが容易となる。

【0049】

また、この光デバイスにおいては、ホログラム素子を用いて互いに波長の異なる入射光を回折させる場合において、サブビームに関しては受光領域の面積を大きくする必要がなく、不要反射光の影響が低減され、信号変調度の劣化やエラー信号のオフセットの発生が低減され、また、演算回路のダイナミックレンジを確保することが容易となる。

【0050】

すなわち、本発明は、「DVD」規格の光ディスク及び「CD」規格の光ディスクのように、使用する光源の波長が異なる光ディスクについて情報信号の再生、あるいは、記録及び再生を行うにあたって、光ディスクからの不要反射光による影響が回避されるとともに、出力信号についての演算の複雑さが回避される光デバイスを提供することができ、また、このような光デバイスを用いて構成された光ピックアップ装置を提供することができるものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0051】

以下、本発明に係る光デバイス及び光学ピックアップ装置の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0052】

〔光学ピックアップ装置の構成〕

図1は、本発明に係る光学ピックアップ装置の構成を示す斜視図である。

【0053】

この光学ピックアップ装置は、図1に示すように、第1の波長（例えば、650nm帯域）のレーザ光を発する第1のレーザ光源1を有する。この第1のレーザ光源1から発せられた第1の波長のレーザ光は、コリメータレンズ2によって平行光束となされ、第1のグレーティング3を経て0次光及び±1次光の3本のビームに分割されて、ビーム成形機能を有するビームスプリッタプリズム4に入射される。第1のグレーティング3における0次光は、光ディスクに対して情報信号の記録または再生を行うためのメインビームとなり、±1次光は、トラッキングエラー信号を検出するための第1及び第2のサブビームとなる。

【0054】

ビームスプリッタプリズム4において、第1の波長のレーザ光は、入射面4aに対して斜めに入射することによりビーム成形をなされて、このビームスプリッタプリズム4内に入射する。

【0055】

なお、ビームスプリッタプリズム4の入射面4aにおいては、第1の波長のレーザ光の一部が反射され、レーザパワーを検出するための第1のモニタフォトダイオード5により受光される。

【0056】

ビームスプリッタプリズム4内に入射された第1の波長のレーザ光は、光束を分離させるための反射膜4bを透過して、このビームスプリッタプリズム4から出射され、 $\lambda/4$ （四分の一波長）板6を透過して円偏光となされる。

【0057】

この第1の波長のレーザ光は、ミラー7により反射されて光路を曲げられて、対物レンズ8に入射する。この対物レンズ8は、入射された第1の波長のレーザ光を、この第2の波長のレーザ光に適合された情報記録媒体である第1種類の光ディスク、例えば、「DVD」規格の光ディスク201の信号記録面上に集光させる。

【0058】

そして、この光学ピックアップ装置は、本発明に係る光デバイス9を備えている。この光デバイス9には、後述するように、第2の波長（例えば、780nm帯域）のレーザ光を発する第2のレーザ光源が内蔵されている。この第2のレーザ光源から発せられた第2の波長のレーザ光は、光デバイス9より出射され、コリメータレンズ10によって平行光束となされ、ビームスプリッタプリズム4に入射される。

【0059】

このビームスプリッタプリズム4において、第2の波長のレーザ光は、反射膜4bによって反射され、このビームスプリッタプリズム4から出射され、 $\lambda/4$ （四分の一波長）板6を透過する。

【0060】

この第2の波長のレーザ光は、ミラー7により反射されて光路を曲げられて、対物レンズ8に入射する。この対物レンズ8は、入射された第2の波長のレーザ光を、この第1の波長のレーザ光に適合された情報記録媒体である第2種類の光ディスク、例えば、「CD」規格の光ディスク201の信号記録面上に集光させる。

【0061】

この光学ピックアップ装置において、第1種類の光ディスク（「DVD」規格の光ディスク）201の信号記録面上に集光されこの信号記録面により反射された第1の波長の反射光及び第2種類の光ディスク（「CD」規格の光ディスク）201の信号記録面上に集光されこの信号記録面により反射された第2の波長の反射光は、対物レンズ8、ミラー7を経て、ビームスプリッタプリズム4に戻る。これら第1及び第2の波長の反射光は、ビームスプリッタプリズム4において、反射膜4bによって反射され、このビームスプリッタプリズム4から光デバイス9に向けて出射される。

【0062】

この反射光は、光デバイス9内に入射し、この光デバイス9に内蔵された受光素子によって受光される。そして、この受光素子からの光検出出力に基づいて、光ディスクからの情報読取信号や、種々のエラー信号の検出がなされる。

【0063】

〔光デバイスの構成〕

図2は、本発明に係る光デバイスの構成を示す斜視図である。

【0064】

本発明に係る光デバイスは、図2に示すように、第2の波長のレーザ光を発する第2のレーザ光源11と、光ディスク201からの反射光を受光する受光素子12とを有して構成されている。

【0065】

第2のレーザ光源11は、サブマウント13及び受光素子基板14を介して、パッケージ（筐体）15に支持されている。この第2のレーザ光源11は、受光素子基板14の表面に平行な方向に第2の波長のレーザ光を出射するように設置されている。

【0066】

この第2のレーザ光源11は、第1の波長のレーザ光及び第2の波長のレーザ光の光ディスク201からの反射光が光デバイス9における同じ位置へ集光して戻るように、受光素子基板14上における位置が決定されている。すなわち、この第2のレーザ光源11は

、第1及び第2の波長のレーザ光の反射光の受光素子12上における光軸が相互に一致するように設定されている。この第2のレーザ光源11は、第1の波長のレーザ光の発光点の共役点と第2の波長のレーザ光の発光点とが一致、もしくは、同一光軸上に位置するように設定されている。なお、ここで、共役点とは、ビームスプリッタプリズム4などを含む光学系による第1の波長のレーザ光の発光点の像点を意味する。

【0067】

そして、受光素子12は、パッケージ15に支持された受光素子基板14上に形成されている。この受光素子12は、受光素子基板14の表面部に複数の受光面を有して形成されており、この表面部に入射する光束を受光する。

【0068】

また、この光デバイス9は、第2のレーザ光源11から受光素子基板14の表面部に平行な方向（図2中におけるY'軸方向）に出射される第2の波長のレーザ光を、この受光素子基板14の表面部に垂直な方向（図2中におけるZ'軸方向）に反射させるマイクロミラー16を有している。このマイクロミラー16は、一端面が45°の傾斜面となされたプリズムであり、この傾斜面において第2の波長のレーザ光を反射する。このマイクロミラー16は、受光素子基板14上に、傾斜面を第2のレーザ光源11に向けて設置されている。

【0069】

そして、受光素子基板14上のマイクロミラー16が設置された位置には、第2の波長のレーザ光のレーザパワーを検出するための第2のモニタフォトダイオード17が設けられている。マイクロミラー16の傾斜面に入射した第2の波長のレーザ光は、この傾斜面において、一部が反射され、残部はこの傾斜面を透過してマイクロミラー16内に入射し、第2のモニタフォトダイオード17によって受光される。

【0070】

マイクロミラー16により反射された第2の波長のレーザ光は、第2のグレーティング18を透過し、0次光及び±1次光の3本のビームに分割される。この第1のグレーティング18における0次光は、光ディスクに対して情報信号の記録または再生を行うためのメインビームとなり、±1次光は、トラッキングエラー信号を検出するための第1及び第2のサブビームとなる。

【0071】

第2のグレーティング18を経た第2の波長のレーザ光は、ホログラム素子19を透過して、この光デバイス9から出射される。このホログラム素子19は、光デバイス9から出射される光束（往路光）に対しても回折作用を及ぼすが、往路の回折光成分は使用しない。

【0072】

この光デバイス9には、第1の波長のレーザ光の第1種類の光ディスク（「DVD」規格の光ディスク）からの反射光（復路光）及び第2の波長のレーザ光の第2種類の光ディスク（「CD」規格の光ディスク）からの反射光（復路光）がともに入射する。これら反射光は、ホログラム素子19を透過して、受光素子基板14に向けて入射する。このホログラム素子19は、透明基板上に光学透過性材料による微細な凹凸周期構造が形成されて構成されている光学素子である。

【0073】

このホログラム素子19は、第1及び第2の領域19L, 19Rに分割されており、それぞれが異なる特性を有している。ホログラム素子19は、全体としては円形に形成されており、第1及び第2の領域19L, 19Rは、それぞれがホログラム素子19を半分に分けた半円形状に形成されている。

【0074】

このホログラム素子19が第1及び第2の領域19L, 19Rに分割されている分割線は、このホログラム素子19の中心、すなわち、光軸を通り、光ディスク201における記録トラック201aの接線方向に光学写像的に平行な方向となっている。すなわち、光

ディスク201からの反射光は、ホログラム素子19の分割線において、光学写像的に光ディスク201におけるラジアル方向について2分割され、一方が第1の領域19Lを透過し、他方が第2の領域19Rを透過することとなる。

【0075】

このホログラム素子19は、第1及び第2の領域19L, 19Rのそれぞれにおいて、第1の波長の反射光及び第2の波長の反射光を回折させて±1次回折光として透過させ、これら反射光からのトラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号の検出を可能とする。

【0076】

第1の領域19Lにおいては、第1の波長の反射光及び第2の波長の反射光は、図2中矢印Aで示す方向に回折されて±1次回折光となる。また、第2の領域19Rにおいては、第1の波長の反射光及び第2の波長の反射光は、図2中矢印Bで示す方向に回折されて±1次回折光となる。これら第1の領域19Lにおける回折方向と第2の領域19Rにおける回折方向とは、互いに異なる方向となっている。

【0077】

図3は、この光デバイス9におけるホログラム素子19と受光素子12の各受光面との位置関係を示す平面図である。

【0078】

ホログラム素子19は、図3に示すように、光学写像的に光ディスク201におけるラジアル方向について第1及び第2の領域19L, 19Rに2分割されており、かつ、各領域19L, 19Rにおける回折軸が互いに傾斜されて形成されている。

【0079】

メインビームの光ディスク201からの反射光は、ホログラム素子19の第1の領域19Lを透過する部分MLと、ホログラム素子19の第2の領域19Rを透過する部分MRとが互いに異なる方向に回折され、それぞれが受光素子12において異なる受光面によって受光される。

【0080】

すなわち、受光素子12においては、一対の第1の受光面20A, 20Bが、ホログラム素子19の第1の領域19Lを経た第1及び第2の波長のメインビームの反射光(ML(凸)、ML(凹))を受光する。また、この受光素子12においては、一対の第2の受光面21A, 21Bが、ホログラム素子19の第2の領域19Rを経た第1及び第2の波長のメインビームの反射光(MR(凸)、MR(凹))を受光する。

【0081】

これら第1の受光面20A, 20B及び第2の受光面21A, 21Bは、それぞれがさらに平行に4分割されている。これら第1及び第2の受光面20A, 20B, 21A, 21Bを分割する方向は、ホログラム素子19を各領域19L, 19Rに分割する方向に対して略々直交する方向、すなわち、光学写像的に光ディスク201における記録トラックの接線方向となっている。これら第1及び第2の受光面20A, 20B, 21A, 21Bの分割された各部分は、それぞれが独立的に光検出信号を出力する。

【0082】

これら第1及び第2の受光面20A, 20B, 21A, 21Bにおいて、分割された各部分からの光検出出力信号に基づいて、光ディスクからの情報の読み取り信号、フォーカスエラー信号、ウォブル信号等を検出することができる。

【0083】

すなわち、これら第1及び第2の受光面20A, 20B, 21A, 21Bからの全出力を合計することにより、光ディスクからの読み取り信号を得ることができる。

【0084】

また、これら第1及び第2の受光面20Aと20Bの出力の合計と、21Aと21Bの出力の合計出力間の差出力をバンドパスフィルタに通すことにより、ウォブル信号を得ることができる。

【0085】

そして、これら第1及び第2の受光面20A、21Aの中心側2つ(20Ab, 20Ac, 21Ab, 21Ac)と、受光面20Bと21Bの両側2つ(20Ba, 20Bd, 21Ba, 21Bd)の部分の出力を合計し、また、受光面20B、21Bの中心側2つ(20Bb, 20Bc, 21Bb, 21Bc)と、受光面20Aと21Aの両側2つ(20Aa, 20Ad, 21Aa, 21Ad)の部分の出力を合計し、これら2つの合計出力間の差を求ることにより、いわゆるSSD(スポットサイズ)法によりフォーカスエラー信号を得ることができる。

【0086】

すなわち、ホログラム素子19における第1の領域19Lは、+1次回折光に対しては凸レンズのレンズパワーを有し、-1次回折光に対しては凹レンズのレンズパワーを有している。一方、ホログラム素子19における第2の領域19Lは、+1次回折光に対しては凹レンズのレンズパワーを有し、-1次回折光に対しては凸レンズのレンズパワーを有している。そのため、第1及び第2の受光面20A, 20B, 21A, 21Bにおける分割された各部分からの出力信号に基づいてフォーカスエラー信号を生成することができる。このフォーカスエラー信号FEは、各第1の受光面20A, 20Bにおける分割された各部分からの出力信号をV20Aa, V20Ab, V20Ac, V20Ad, V20Ba, V20Bb, V20Bc, V20Bdとし、各第2の受光面21A, 21Bにおける分割された各部分からの出力信号をV21Aa, V21Ab, V21Ac, V21Ad, V21Ba, V21Bb, V21Bc, V21Bdとしたとき、以下のようにして求められる。

【0087】

$$FE = \{(V20Ab+V20Ac+V20Ba+V20Bd)+(V21Ab+V21Ac+V21Ba+V21Bd)\} \\ - \{(V20Aa+V20Ad+V20Bb+V20Bc)+(V21Aa+V21Ad+V21Bb+V21Bc)\}$$

なお、メインビームの光ディスク201からの反射光を受光する第1及び第2の受光面20A, 20B, 21A, 21Bは、前述のように分割された各部分のうちの中心側の2つの部分を1つの受光面として形成し、それぞれを平行に3分割されたものとして形成してもよい。

【0088】

この場合には、フォーカスエラー信号FEは、各第1の受光面20A, 20Bにおける分割された各部分からの出力信号をV20Aa, V20Ae(=V20Ab+V20Ac), V20Ad, V20Ba, V20Be(=V20Bb+V20Bc), V20Bdとし、各第2の受光面21A, 21Bにおける分割された各部分からの出力信号をV21Aa, V21Ae(=V21Ab+V21Ac), V21Ad, V21Ba, V21Be(=V21Bb, V21Bc), V21Bdとしたとき、以下のようにして求められる。

【0089】

$$FE = \{(V20Ae+V20Ba+V20Bd)+(V21Aa+V21Ad+V21Be)\} \\ - \{(V20Aa+V20Ad+V20Be)+(V21Ae+V21Ba+V21Bd)\}$$

そして、第1及び第2のサブビームの光ディスク201からの反射光は、ホログラム素子19の第1の領域19Lを透過する部分S1L, S2Lと、ホログラム素子19の第2の領域19Rを透過する部分S1R, S2Rとが互いに異なる方向に回折され、それぞれが受光素子12において異なる受光面によって受光される。

【0090】

すなわち、第1及び第2のサブビームは、第1、または、第2の回折格子3, 18によって、光学写像的に光ディスクのタンジェンシャル方向に、メインビームに対して互いに逆方向に等角度を隔てて光ディスクに対して照射される。これらサブビームは、光ディスクの信号記録面上においては、記録トラックに対して、第1の波長のレーザ光(「DVD」規格の光ディスク用)においては、1/2トラックピッチ分、第2の波長のレーザ光(「CD」規格の光ディスク用)においては、1/4トラックピッチ分だけ、それぞれラジアル方向にオフトラックした位置に照射されるようになされている。そして、これらサブ

ビームは、光ディスクの信号記録面において反射されて、光デバイス9に入射する。

【0091】

これらサブビームは、光デバイス9においてホログラム素子19を透過するときには、メインビームに対して空間的にほぼ重複した状態となっており、このホログラム素子19によってメインビームと同様に回折作用を受ける。そして、これらサブビームは、受光素子基板14の表面に到達したときには、それぞれの光束径が数十 μ m程度となり、互いに離間された状態となる。この状態において、各サブビームは、対応する受光領域によって受光される。

【0092】

受光素子12においては、第3の受光面22が、ホログラム素子19の第1の領域19Lを経た第1の波長の第1のサブビームの反射光S1Lを受光する。

【0093】

また、受光素子12においては、第4の受光面23が、ホログラム素子19の第1の領域19Lを経た第1の波長の第2のサブビームの反射光S2Lを受光する。

【0094】

受光素子12においては、第5の受光面24が、ホログラム素子19の第1の領域19Lを経た第2の波長の第1のサブビームの反射光S1Lを受光する。

【0095】

受光素子12においては、第6の受光面25が、ホログラム素子19の第1の領域19Lを経た第2の波長の第2のサブビームの反射光S2Lを受光する。

【0096】

受光素子12においては、第7の受光面26が、ホログラム素子19の第2の領域19Rを経た第1の波長の第1のサブビームの反射光S1Rを受光する。

【0097】

受光素子12においては、第8の受光面27が、ホログラム素子19の第2の領域19Rを経た第1の波長の第2のサブビームの反射光S2Rを受光する。

【0098】

受光素子12においては、第9の受光面28が、ホログラム素子19の第2の領域19Rを経た第2の波長の第1のサブビームの反射光S1Rを受光する。

【0099】

受光素子12においては、第10の受光面29が、ホログラム素子19の第2の領域19Rを経た第2の波長の第2のサブビームの反射光S2Rを受光する。

【0100】

ここで、第3の受光面22、第4の受光面23、第7の受光面26及び第8の受光面27が、本発明に係る光デバイス9における第1の受光領域となり、第5の受光面24、第6の受光面25、第9の受光面28及び第10の受光面29が、本発明に係る光デバイス9における第2の受光領域となる。

【0101】

そして、各サブビームの光ディスクの記録トラックに対する相対的な進行方向について先行ビームを第1のサブビームS1、後行ビームを第2のサブビームS2と表わし、これらの反射光がホログラム素子19の第1及び第2の領域19L, 19Rで回折された成分を反射光S1L, S1R, S2L, S2Rと表すと、図3に示すように、これらサブビームの反射光は、メインビームの反射光に対する位置関係を維持したまま、対応する受光素子領域によって受光される。

【0102】

ここで、メインビームの反射光の受光面20A, 20B, 21A, 21Bがフォーカスエラー信号の検出のために平行に4分割されているのに対し、各サブビームの反射光の受光面は、各サブビームの各反射光ごとの積分光量を一括して検出すればよいため、一つの受光面がさらに分割されていることはない。

【0103】

ホログラム素子19においては、回折現象の原理から、透過する光束の波長が異なれば、回折角も異なる。したがって、ホログラム素子19においては、第1の波長よりも長波長である第2の波長のサブビーム（790nm帯域）のほうが、第1の波長のサブビームよりも大きく回折され、図3に示すように、第1の波長のサブビーム（650nm帯域）が内側（光軸に近い側）、第2の波長のサブビームが外側（光軸から遠い側）において受光される。各サブビーム用の受光面は、これらサブビームの到達位置に応じて、やや傾斜した長方形形状に形成されている。

【0104】

なお、この光デバイス9においては、ホログラム素子19において各サブビームについて±1次の計2本生成される回折光の双方について、一本のサブビームだけを用いる構成となっている。受光面20Aと受光面21A間、受光面20Bと受光面21B間には、本実施の形態では使用しないサブビームのスポット50が示されている。

【0105】

図4は、第1種類の光ディスク（「DVD」規格の光ディスク）を用いている場合の受光素子上における反射光の状態（a）及び第2種類の光ディスク（「CD」規格の光ディスク）を用いている場合の受光素子上における反射光の状態（b）を示す平面図である。

【0106】

この光学ピックアップ装置において、第1種類の光ディスク（「DVD」規格の光ディスク）に対して、第1の波長の光源を用いて記録、または、再生を行っている場合には、光デバイス9においては、図4中の（a）に示すように、第1乃至第4の受光面20A、20B、21A、21Bによりメインビームの反射光が受光され、第3及び第7の受光面22、26によって第1のサブビームの反射光が受光され、第4及び第8の受光面23、27によって第2のサブビームの反射光が受光される。

【0107】

また、この光学ピックアップ装置において、第2種類の光ディスク（「CD」規格の光ディスク）に対して、第2の波長の光源を用いて記録、または、再生を行っている場合には、光デバイス9においては、図4中の（b）に示すように、第1乃至第4の受光面20A、20B、21A、21Bによりメインビームの反射光が受光され、第5及び第9の受光面24、28によって第1のサブビームの反射光が受光され、第6及び第10の受光面25、29によって第2のサブビームの反射光が受光される。

【0108】

ところで、この光デバイス9においては、光学ピックアップ装置の対物レンズ8において発生するフレアや、光ディスクにおける記録層が2層となっている場合における再生対象ではない記録層からの反射光などの不要光は、受光素子基板14の略々全面に渡って広がって照射される。このような不要光によって光検出出力において生ずる直流（DC）的な成分は、各受光面に対応されて受光される光スポットについての受光量とは全く独立に、その受光面の面積に略々比例して発生する。

【0109】

そして、この光デバイス9においては、ホログラム素子19における同一の領域を透過する受光面によって受光される。したがって、この光デバイス9においては、各サブビームを受光する受光面の面積を必要最小限の小さい面積とすることができる、不要光の影響を抑制することができる。

【0110】

図5は、第1種類の光ディスク（「DVD」規格の光ディスク）を用いている場合のトラッキングエラー信号TEの演算回路（a）及び第2種類の光ディスク（「CD」規格の光ディスク）を用いている場合のトラッキングエラー信号TEの演算回路（b）を示す平面図である。

【0111】

この光デバイスにおいて、トラッキングエラー信号の生成は、以下のように、光ディスク

クの種類によって異なる方法によって行われる。

【0112】

第1種類の光ディスク（「DVD」規格の光ディスク）を用いる場合においては、図5中（a）に示すように、いわゆるプッシュプル法（PP（Push-Pull）法）によって、プッシュプル信号信号（SubPP）を求めるとともに、不要光による影響を回避するためのキャンセル信号（CS）を求める。

【0113】

この光デバイス9においては、第1のサブビーム及び第2のサブビームのそれぞれについてのプッシュプル信号（SubPP）を求め、このプッシュプル信号とキャンセル信号との演算により、トラッキングエラー信号TE（OC-SubPP）を生成する。

【0114】

各サブビームについてのプッシュプル信号（SubPP）は、ホログラム素子19の第1の領域19Lを透過したサブビームの反射光の光量と、ホログラム素子19の第2の領域19Rを透過したサブビームの反射光の光量との差に対応する信号であり、以下のように求められる。ここで、第3の受光面22からの検出出力をS1L、第4の受光面23からの検出出力をS2L、第7の受光面26からの検出出力をS1R、第8の受光面27からの検出出力をS2Rとする。

【0115】

$$\text{SubPP} = (S1R + S2R) - (S1L + S2L)$$

なお、この光デバイス9においては、第3の受光面22及び第4の受光面23からの検出出力が共通の出力として連結され、第7の受光面26及び第8の受光面27からの検出出力が共通の出力として連結されているので、 $(S1R + S2R)$ 及び $(S1L + S2L)$ については演算する必要がなく、各サブビームについてのプッシュプル信号（SubPP）は、図5中の（a）に示すように、演算手段となる1個の第1の減算器30のみによって求めることができる。

【0116】

そして、この光デバイス9において、第1種類の光ディスク（「DVD」規格の光ディスク）を用いる場合におけるキャンセル信号（CS）は、下記のようにして求められる。ここで、第5の受光面24からの検出出力をS1L'、第6の受光面25からの検出出力をS2L'、第9の受光面28からの検出出力をS1R'、第10の受光面29からの検出出力をS2R'とする。

【0117】

$$CS = (S1R' + S2R') - (S1L' + S2L')$$

この光デバイス9においては、第5の受光面24及び第6の受光面25からの検出出力が共通の出力として連結され、第9の受光面28及び第10の受光面29からの検出出力が共通の出力として連結されているので、 $(S1R' + S2R')$ 及び $(S1L' + S2L')$ については演算する必要がなく、キャンセル信号（CS）は、図5中の（a）に示すように、演算手段となる1個の第2の減算器31のみによって求めることができる。

【0118】

そして、第1の減算器30からの出力であるプッシュプル信号（SubPP）と、第2の減算器31からの出力であるキャンセル信号（CS）との差信号を、演算手段となる第3の減算器32によって求めることにより、トラッキングエラー信号TE（OC-SubPP）が求められる。

【0119】

なお、これら演算手段とする各減算器30、31、32は、受光素子基板14上に設けることができる。

【0120】

そして、第2種類の光ディスク（「CD」規格の光ディスク）を用いる場合においても、図5中（b）に示すように、いわゆるプッシュプル法（PP（Push-Pull）法）によって、プッシュプル信号信号（SubPP）を求めるとともに、不要光による影響を回避する

ためのキャンセル信号 (CS) を求める。

【0121】

この光デバイス9においては、第1のサブビーム及び第2のサブビームのそれぞれについてのプッシュプル信号 (Sub P P) を求め、このプッシュプル信号とキャンセル信号との演算により、トラッキングエラー信号TE (OC-Sub P P) を生成する。

【0122】

各サブビームについてのプッシュプル信号 (Sub P P) は、ホログラム素子19の第1の領域19Lを透過したサブビームの反射光の光量と、ホログラム素子19の第2の領域19Rを透過したサブビームの反射光の光量との差に対応する信号であり、以下のように求められる。ここで、第5の受光面24からの検出出力をS1L、第6の受光面25からの検出出力をS2L、第9の受光面28からの検出出力をS1R、第10の受光面29からの検出出力をS2Rとする。

【0123】

$$\text{Sub P P} = (S1R + S2R) - (S1L + S2L)$$

なお、この光デバイス9においては、第5の受光面24及び第6の受光面25からの検出出力が共通の出力として連結され、第9の受光面28及び第10の受光面29からの検出出力が共通の出力として連結されているので、 $(S1R + S2R)$ 及び $(S1L + S2L)$ については演算する必要がなく、各サブビームについてのプッシュプル信号 (Sub P P) は、図5中の (b) に示すように、1個の第2の減算器31のみによって求めることができる。

【0124】

そして、この光デバイス9において、第2種類の光ディスク（「CD」規格の光ディスク）を用いる場合におけるキャンセル信号 (CS) は、下記のようにして求められる。ここで、第3の受光面22からの検出出力をS1L'、第4の受光面23からの検出出力をS2L'、第7の受光面26からの検出出力をS1R'、第8の受光面27からの検出出力をS2R'とする。

【0125】

$$CS = (S1R' + S2R') - (S1L' + S2L')$$

なお、この光デバイス9においては、第3の受光面22及び第4の受光面23からの検出出力が共通の出力として連結され、第7の受光面26及び第8の受光面27からの検出出力が共通の出力として連結されているので、 $(S1R' + S2R')$ 及び $(S1L' + S2L')$ については演算する必要がなく、キャンセル信号 (CS) は、図5中の (b) に示すように、1個の第1の減算器30のみによって求めることができる。

【0126】

そして、第2の減算器31からの出力であるプッシュプル信号 (Sub P P) と、第1の減算器30からの出力であるキャンセル信号 (CS) との差信号を、第3の減算器32によって求めることにより、トラッキングエラー信号TE (OC-Sub P P) が求められる。

【0127】

すなわち、この光デバイス9においては、第1種類の光ディスク（「DVD」規格の光ディスク）を用いる場合と、第2種類の光ディスク（「CD」規格の光ディスク）を用いる場合とでは、第3の減算器32の極性を逆として用いることとなる。

【0128】

なお、前述の実施の形態においては、第2のレーザ光源が光デバイス9に内蔵され、第1のレーザ光源が光デバイス9の外部に設けられているが、この光ピックアップ装置は、第1のレーザ光源を光デバイス9に内蔵し、第2のレーザ光源を光デバイス9の外部に設けて構成してもよい。

【0129】

ここで、この光デバイス9において、不要光のトラッキングエラー信号に対する影響が回避される原理について説明する。

【0130】

図6は、この光デバイス9において、第1の波長のサブビームの反射光を受光している状態(a)及び第2の波長のサブビームの反射光を受光している状態(b)を示す斜視図である。

【0131】

この光デバイス9において、ホログラム素子19によって回折された回折光は、前述したように、受光素子12上の受光面に照射され、光電変換されて電流として出力される。ここで、ホログラム素子19の如き回折光学素子では、同一の領域で入射波長が異なると物理法則上その回折角が異なる。したがって、第1種類の光ディスク(「DVD」規格の光ディスク)に用いる第1の波長のサブビーム(波長は650nm帯)の反射光は、図6中の(a)に示すように、第2種類の光ディスク(「CD」規格の光ディスク)に用いる第2の波長のサブビーム(波長は780nm帯)の反射光よりも小さな回折角で、0次透過光に近い位置に照射される。一方、第2の波長のサブビームの反射光は、図6中の(b)に示すように、第1の波長のサブビームの反射光よりも大きな回折角で、0次透過光より離れた位置に照射される。

【0132】

そして、この光デバイス9においては、回折角の波長依存性を配慮して、第1の波長のサブビームの反射光と、第2の波長のサブビームの反射光とは、異なる受光領域A、Bによって受光されるようになっている。

【0133】

ここで、不要光によって生じる課題について説明する。

【0134】

図7は、受光素子12上に不要光が照射する様子を示す斜視図(a)、平面図(b)及び検出信号を示す波形図(c)である。

【0135】

前述したように、2層ディスク、あるいは、第1種類及び第2種類の光ディスクについて互換性を有する回折型の対物レンズを用いた場合等においては、正規のディスク信号を再生するための反射光とともに、不要光が原理上発生してしまう。ここで、不要光は、ディスク盤面において一点に集光していないため、反射されて受光素子12に至るとき、図7中の(a)及び(b)に示すように、大きく広がって、受光素子12上の略々全域に亘って照射される。

【0136】

このとき、正規の反射光による検出信号に加えて、図7中の(c)に示すように、不要光成分も光電変換され、同一の信号経路で加算される。そして、不要光は、前述した理由により、ディスクピット等による情報変調を受けていないため、略々一定の直流成分として検出される。

【0137】

なお、不要光成分は、ディスクの傾きや、記録時及び再生時での出射光量の変化、あるいは、光束が分岐されている場合の強度分布や、レンズシフト等による変動の影響は受けますが、正規の反射光に対する比率は略々一定となっている。したがって、不要光の影響を回避するには、電気的な一定値の減算での除去では不完全であり、光量変化や分布変化等に追従した対策が必要である。

【0138】

図8は、この光デバイス9における不要光に対する対策の原理(第1種類の光ディスク使用時)を示す平面図(a)及び波形図(b)である。

【0139】

ここで、不要光の照射状態に鑑みると、図8中の(a)に示すように、同一の面積を有する第1の受光領域A及び第2の受光領域Bについては、直近で隣接していれば、光量分布を考慮しても、直近で隣接していれば、同一光量を受光することがわかる。

【0140】

したがって、一の波長のレーザ光を用いた再生では使用しない他方の波長用の受光領域

の出力を用いて、これを主たる検出出力から演算手段となる減算器34により減算すれば、図8中の(b)に示すように、検出信号から不要光成分を略々完全に除去できることになる。

【0141】

この光デバイス9において、第1種類の光ディスクを使用しているときには、図8に示すように、不要光成分を除去するため、減算器34により、演算出力(A-B)を得ればよい。ここでは、第1の波長のサブビームの反射光を受光する受光領域Aからの検出出力をAとし、第2の波長のサブビームの反射光を受光する受光領域Bからの検出出力をBとしている。

【0142】

図9は、この光デバイス9における不要光に対する対策の原理(第2種類の光ディスク使用時)を示す平面図(a)及び波形図(b)である。

【0143】

一方、第2種類の光ディスクを使用しているときには、図9に示すように、不要光成分を除去するためには、減算器34により、演算出力(B-A)を得ればよいことになる。

【0144】

すなわち、減算器34の演算出力の極性を単に反転させることのみで、第1種類の光ディスク及び第2種類の光ディスクの両方の再生において不要光の影響を回避できることがわかる。

【0145】

なお、ここで、第1の受光領域A及び第2の受光領域Bは、前述した実施の形態におけるように、サブビームの反射光を受光する受光領域に限定されず、メインビームの反射光を受光する受光領域を使用波長に応じて分割したものであってもよい。すなわち、この光デバイス9においては、サブビームの反射光についてのみならず、メインビームの反射光についても、不要光の影響を回避する演算を行うことができる。

【0146】

また、ここで、第1の波長の反射光を受光する第1の受光領域と、第2の波長の反射光を受光する第2の受光領域とは、それぞれの受光面積が実質的に略々等しいものとなっている。実質的に等しいとは、各波長の入射光の光強度の違いを勘案して、不要光の受光強度が各波長について等しくなる面積となっているということである。また、これら各受光領域は、受光面の形状が異なっていても、それぞれの受光面積が各波長の入射光の光強度の違いを勘案して実質的に略々等しいものとなっていればよい。

【0147】

図10は、この光デバイス9における不要光に対する対策を実現するための構成を示す平面図(a)及び波形図(b)である。

【0148】

したがって、図10に示すように、入射光の波長が第1の波長及び第2の波長のいずれかであるかを判別する波長判別手段として、ディスク種別判別手段35を用いることにより、減算器34の演算出力の極性を自動的に反転させることで、不要光の影響を回避できる。ここで、入射光の波長とディスク種別とは対応されているため、入射光の波長を判別しても、ディスク種別を判別しても、同一の結果が得られる。このディスク種別判別手段35も、受光素子基板14上に設けることができる。

【0149】

なお、第1の波長用及び第2の波長用に分割された受光領域A, Bにおける光強度を比較することによっても、使用しているのがどちらの波長であるかを判別することができる。また、第1及び第2のレーザ光源の駆動回路が受光素子と同一の受光素子基板14上に設けられている場合には、いずれのレーザ光源の駆動電圧が高くなっているかを参照することによっても、使用しているのがどちらの波長であるかを判別することができる。

【0150】

そして、ディスク種別判別手段35における判別に基づいて極性切替え信号を発生させ

、この極性切替え信号に応じて減算器34における極性を切替えることにより、外部的な制御をすることなく、いずれの種類の光ディスクに対しても、不要光の影響が回避された正規の検出出力を得ることが可能となる。すなわち、この構成においては、減算器34は極性切替え手段を備えており、ディスク種別判別手段35から供給される極性切替え信号に従って、演算出力の極性を反転させる。

[0 1 5 1]

図11は、この光デバイス9における不要光に対する対策を実現するための他の構成を示す平面図(a)及び波形図(b)である。

[0 1 5 2]

ところで、前述したような各光ディスクに対しては、前述したように3ビームを生成し、メインビーム及びサブビームの反射光をそれぞれ用いてトラッキングエラー信号を生成する、いわゆるDPP（差動プッシュプル）法も用いられる。

[0 1 5 3]

ここで、第2種類の光ディスクのうちの記録型のもの（いわゆる「記録型DVD」）においては、記録光のパワーの確保の観点から、メインビームの光量を確保するため、サブビーム及びメインビームの光量比が、1:10乃至1:20といった大きな値に設定されることが一般的である。なお、代表値としては、1:16に設定される。

[0 1 5 4]

このような光学系においては、メインビームの反射光にとっての不要光成分が無視しうる場合であっても、例えば、メインビームに起因するフレアがサブビームの反射光を受光する受光領域にも照射されるため、サブビームの反射光にとっては、10倍乃至20倍の影響が生ずることとなる。

[0 1 5 5]

したがって、メインビームの反射光の検出出力については、回路系を単純化するため、前述したようなキャンセル信号の生成は行わず、不要光の影響が無視できないサブビームの反射光についてのみ、前述したようなキャンセル信号を生成して用いることが考えられる。

[0 1 5 6]

すなわち、図11中の(a)に示すように、サブビームの反射光を受光する受光領域A, Bのみについて、隣接した互いに同面積の受光領域を形成し、これら受光領域からの検出出力の差に基づいて、不要光の影響を回避することができる。そして、図11中の(b)に示すように、減算器34からの演算出力 S_1' , S_2' を定数 k 倍に増幅することにより、演算出力 kS_1' , kS_2' を求めれば、充分な振幅を有する信号出力を得ることができる。

[0 1 5 7]

前述のように、本発明に係る光デバイス9においては、演算回路の規模を大型化することなく、光量の少ないサブビームの反射光について不要光の影響を抑制することができ、オフセットの低減を図ることができる。

[0158]

なお、本発明に係る光デバイスにおいて、トラッキングエラー信号TE及びフォーカスエラー信号FEを得るための、ホログラム素子19及び受光素子12は、前述した構成に限定されず、従来より周知の種々の構成に置き換えて使用することができる。

[0159]

すなわち、この光デバイス9において、前述のように、メインビームの反射光を受光する第1の受光面20A, 20B及び第2の受光面21A, 21Bは、それぞれを平行に3分割することとしてもよく、光ディスクに対する記録を行う場合において、プッシュプル信号(Sub P P)や、メインビームについてもプッシュプル信号を求めて差動プッシュプル法によるトラッキングエラー信号(T E (DPP))信号を求める場合においては、3分割でよい。ただし、光ディスクを再生する場合に用いるいわゆる位相差法(D P D法)を行う場合には、メインビームの反射光を受光する第1の受光面20A, 20B及び第2の

受光面21A, 21Bは、それぞれを平行に4分割することが必要である。

【0160】

また、メインビームの反射光を受光する第1の受光面20A, 20B及び第2の受光面21A, 21Bは、さらに、第1の波長のメインビームの反射光を受光する領域と第2の波長のメインビームの反射光を受光する領域とに分割することとしてもよい。この場合には、各受光面20A, 20B, 21A, 21Bは、それぞれが、6面、または、8面の受光領域に分割されることとなる。

【図面の簡単な説明】

【0161】

【図1】本発明に係る光学ピックアップ装置の構成を示す斜視図である。

【図2】本発明に係る光デバイスの構成を示す斜視図である。

【図3】前記光デバイスにおけるホログラム素子と受光素子の各受光領域との位置関係を示す平面図である。

【図4】前記光デバイスにおいて、第1種類の光ディスクを用いている場合の受光素子上における反射光の状態(a)及び第2種類の光ディスクを用いている場合の受光素子上における反射光の状態(b)を示す平面図である。

【図5】前記光デバイスにおいて、第1種類の光ディスクを用いている場合のトラッキングエラー信号TEの演算回路(a)及び第2種類の光ディスクを用いている場合のトラッキングエラー信号TEの演算回路(b)を示す平面図である。

【図6】前記光デバイスにおいて、第1の波長のサブビームの反射光を受光している状態(a)及び第2の波長のサブビームの反射光を受光している状態(b)を示す斜視図である。

【図7】前記光デバイスにおいて、受光素子上に不要光が照射する様子を示す斜視図(a)、平面図(b)及び検出信号を示す波形図(c)である。

【図8】前記光デバイスにおける不要光に対する対策の原理(第1種類の光ディスク使用時)を示す平面図(a)及び波形図(b)である。

【図9】前記光デバイスにおける不要光に対する対策の原理(第2種類の光ディスク使用時)を示す平面図(a)及び波形図(b)である。

【図10】前記光デバイスにおける不要光に対する対策を実現するための構成を示す平面図(a)及び波形図(b)である。

【図11】前記光デバイスにおける不要光に対する対策を実現するための他の構成を示す平面図(a)及び波形図(b)である。

【図12】従来の光学ピックアップ装置の構成を示す斜視図である。

【図13】従来の光デバイスの構成を示す斜視図である。

【図14】前記従来の光デバイスの受光素子を示す平面図である。

【符号の説明】

【0162】

1 第1のレーザ光源

3 第1のグレーティング

4 ビームスプリッタプリズム

8 対物レンズ

9 光デバイス

11 第2のレーザ光源

12 受光素子

14 受光素子基板

16 マイクロミラー

18 第2のグレーティング

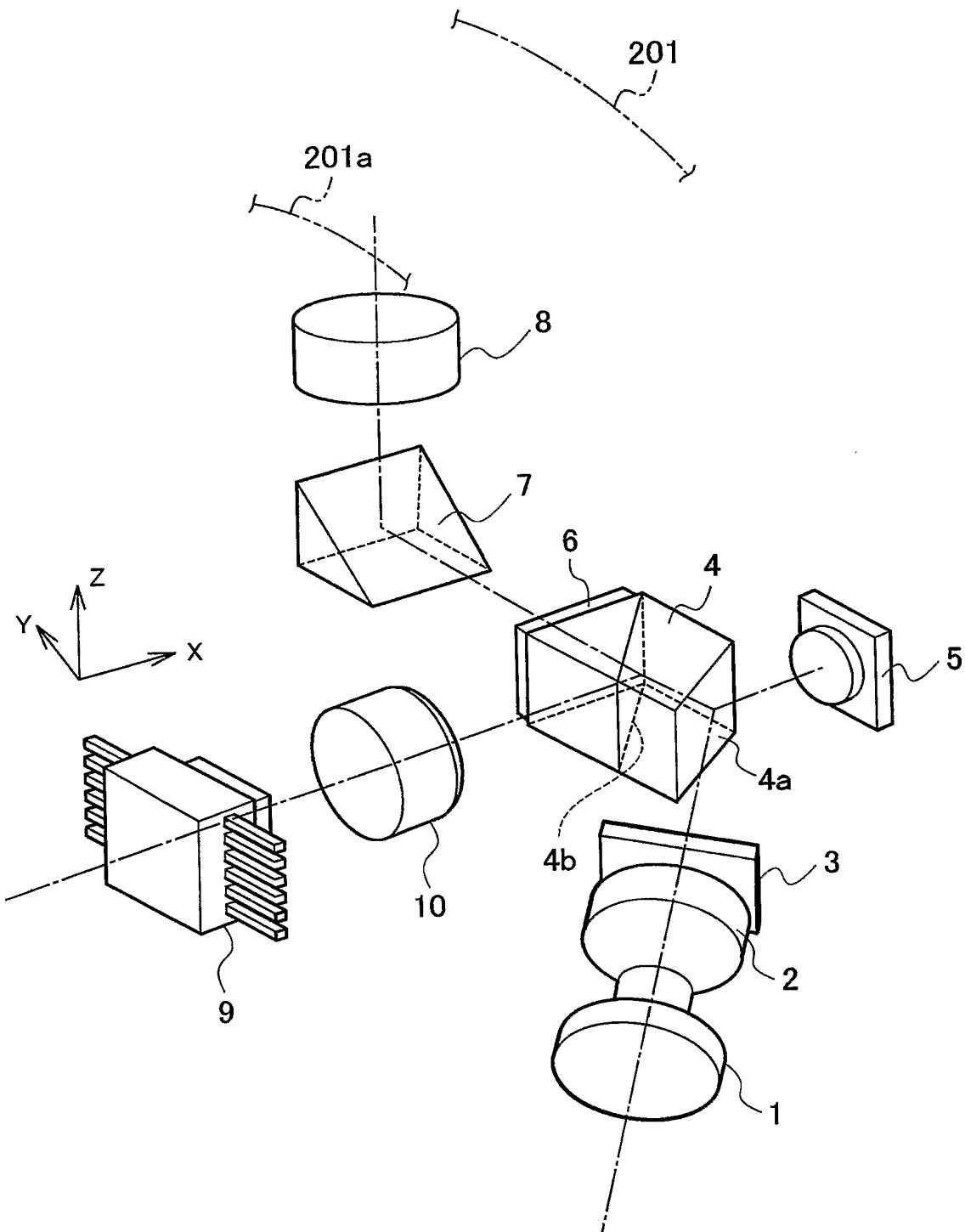
19 ホログラム素子

20A, 20B 第1の受光面

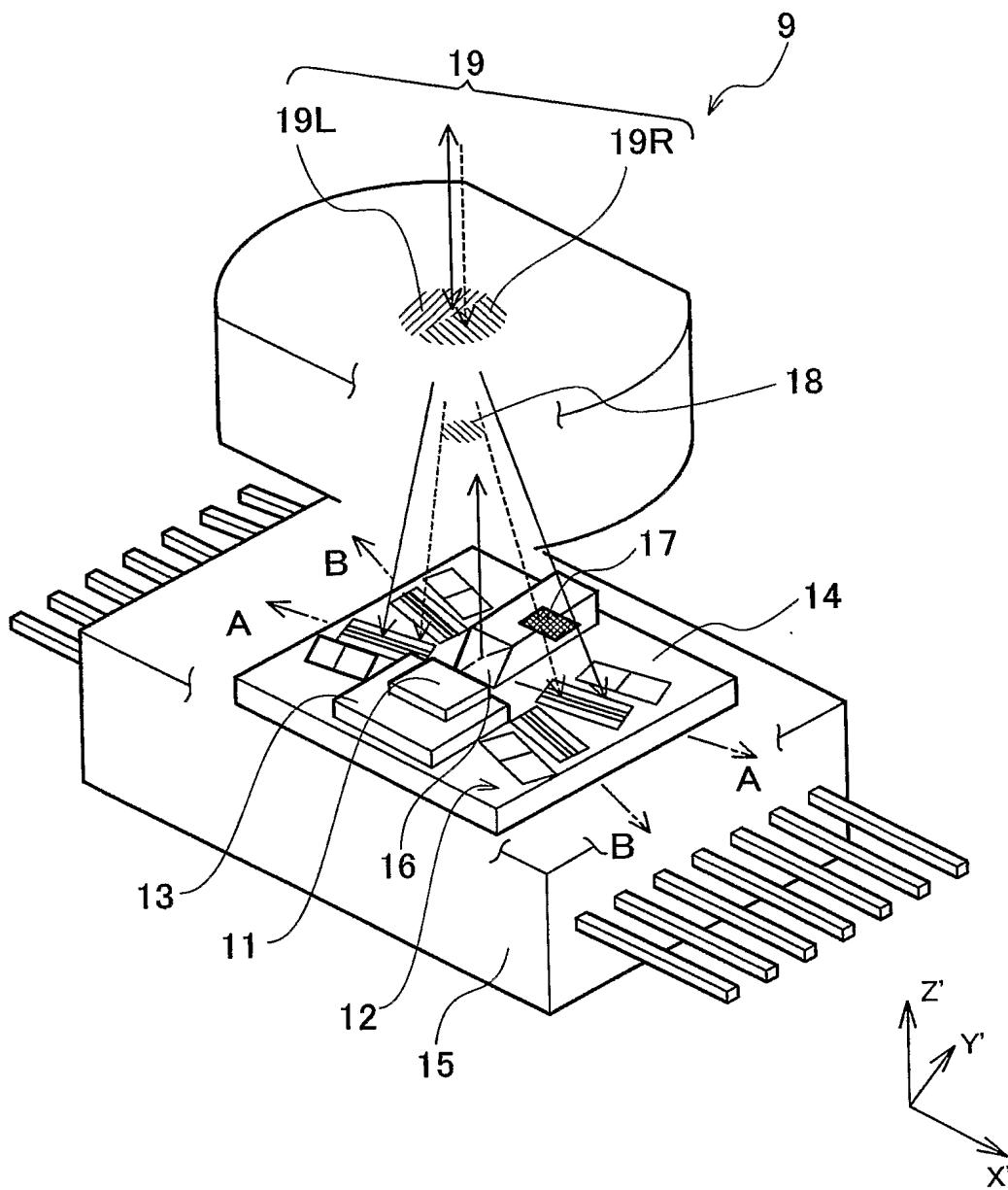
21A, 21B 第2の受光面

- 2 2 第3の受光面
- 2 3 第4の受光面
- 2 4 第5の受光面
- 2 5 第6の受光面
- 2 6 第7の受光面
- 2 7 第8の受光面
- 2 8 第9の受光面
- 2 9 第10の受光面
- 3 0 第1の減算器
- 3 1 第2の減算器
- 3 2 第3の減算器
- 3 5 ディスク種別判別手段

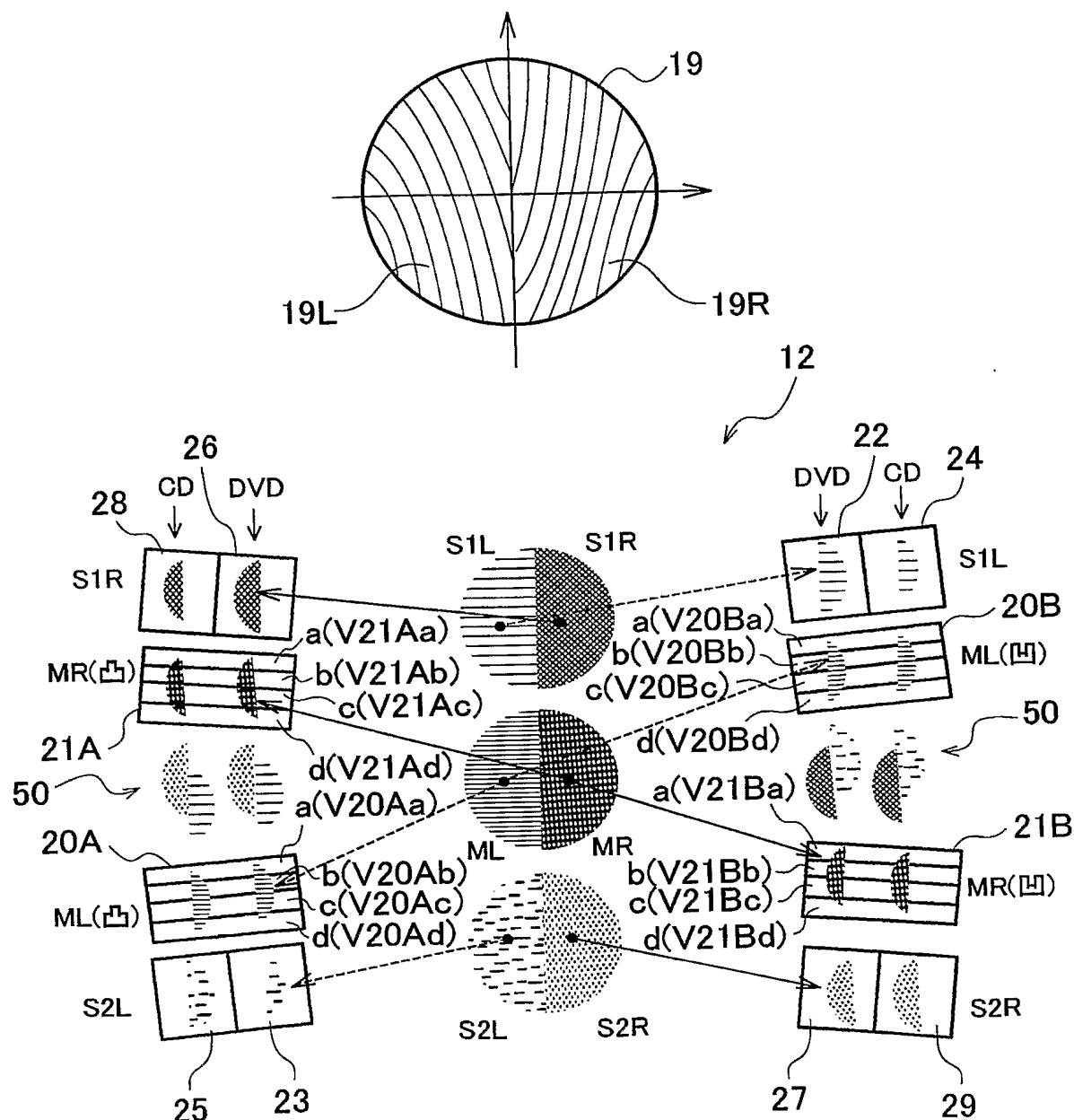
【書類名】 図面
【図 1】



【図2】

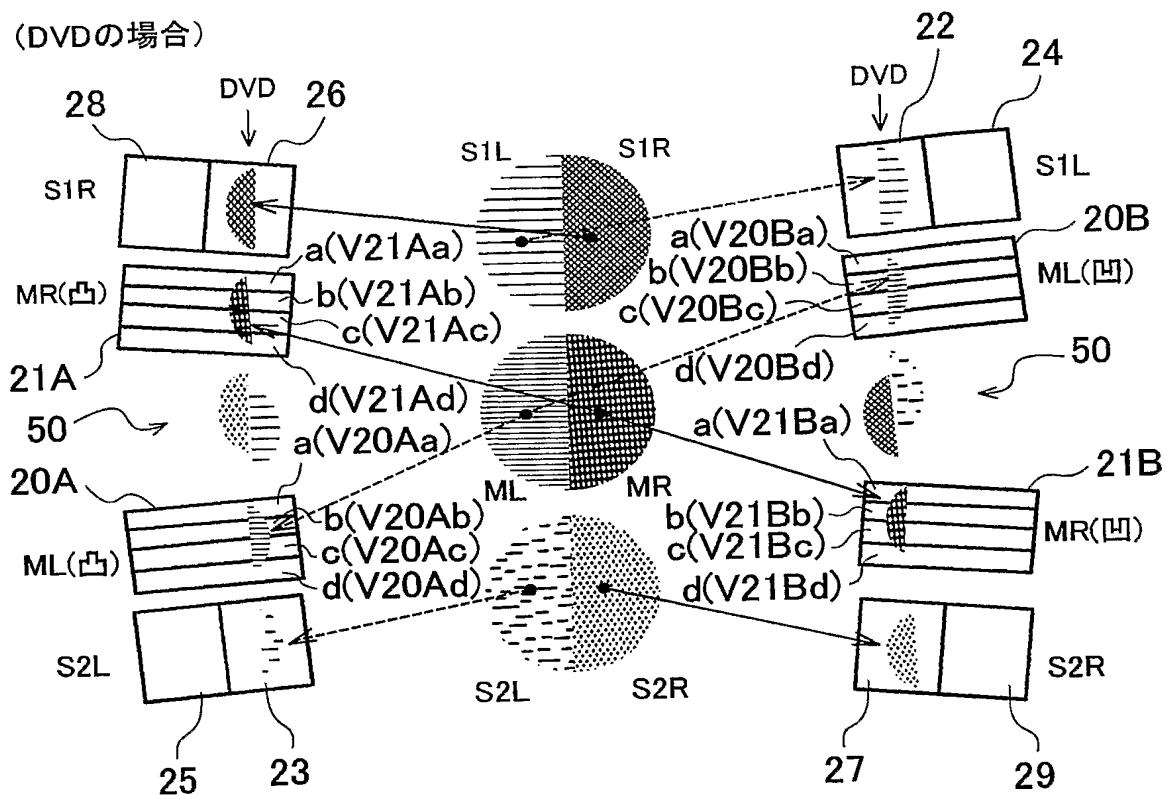


【図3】

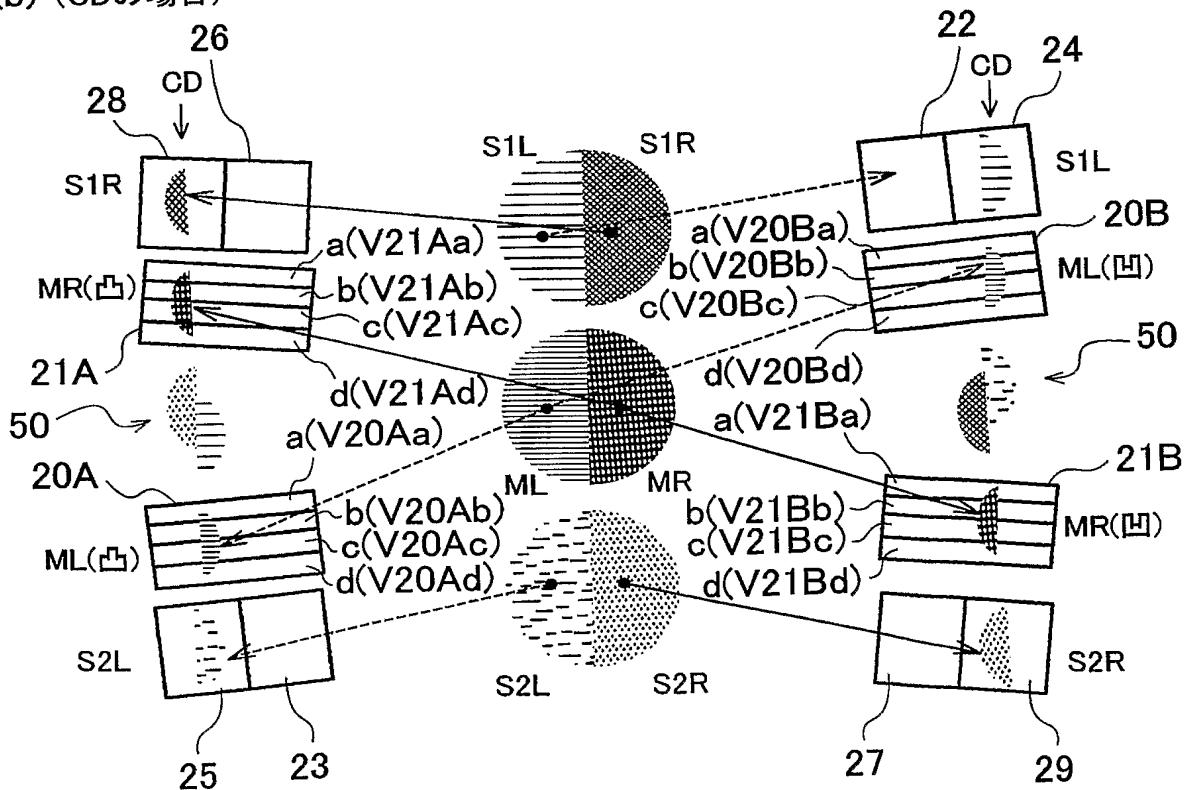


【図4】

(a) (DVDの場合)

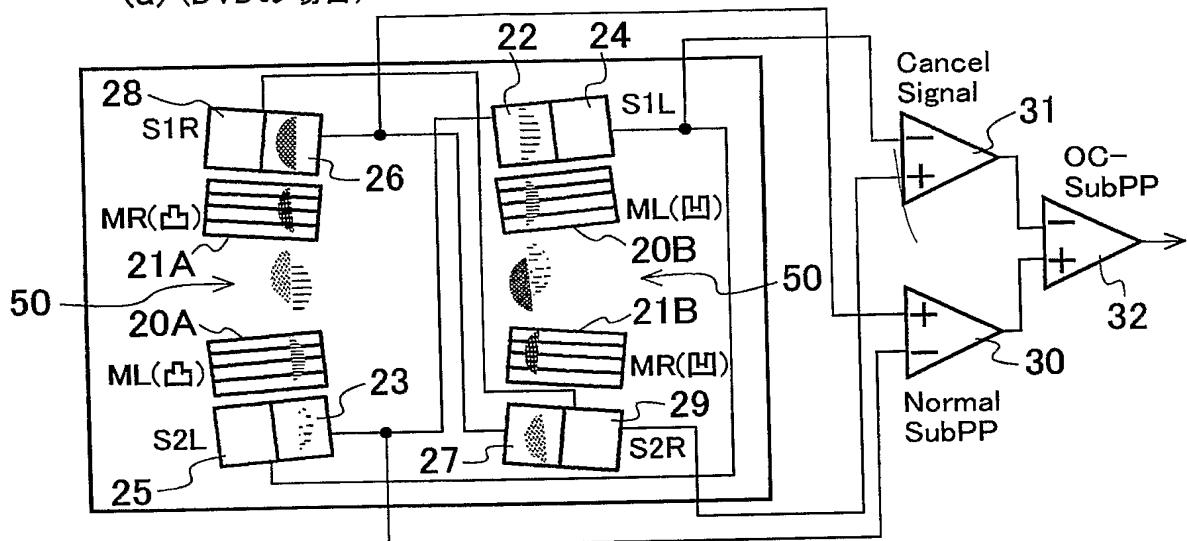


(b) (CDの場合)

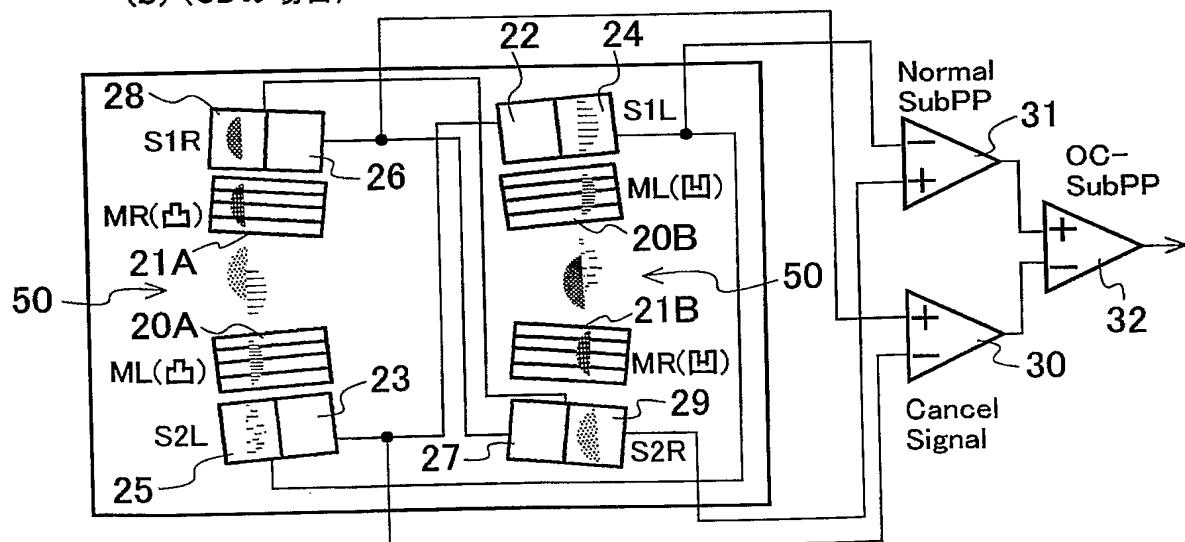


【図5】

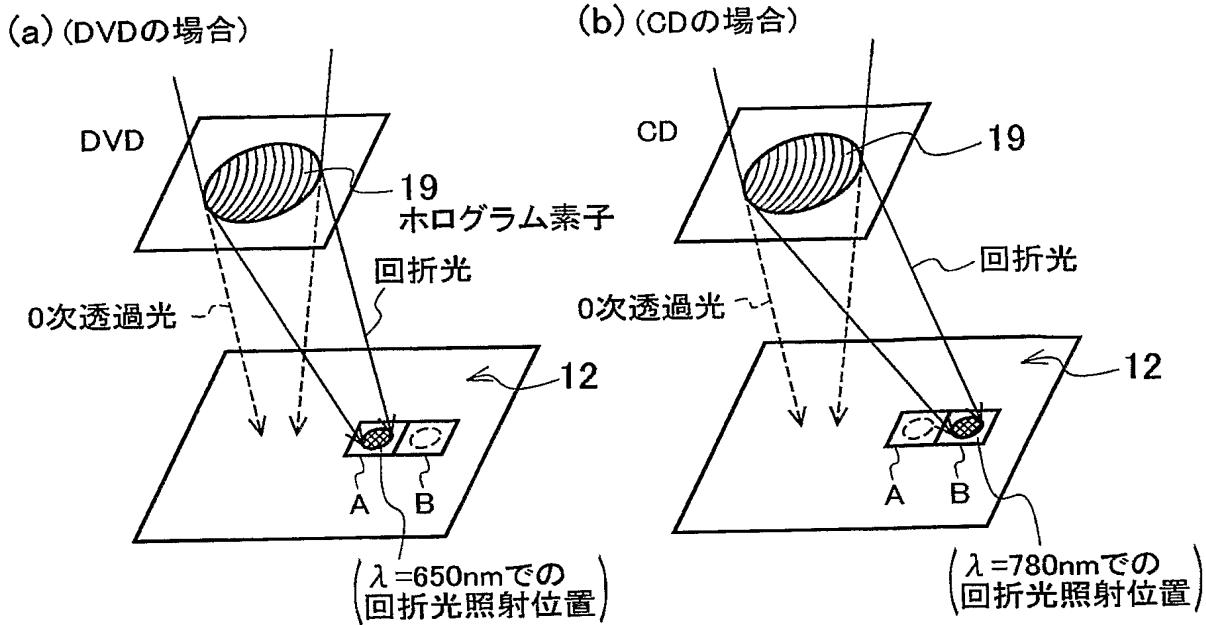
(a) (DVDの場合)



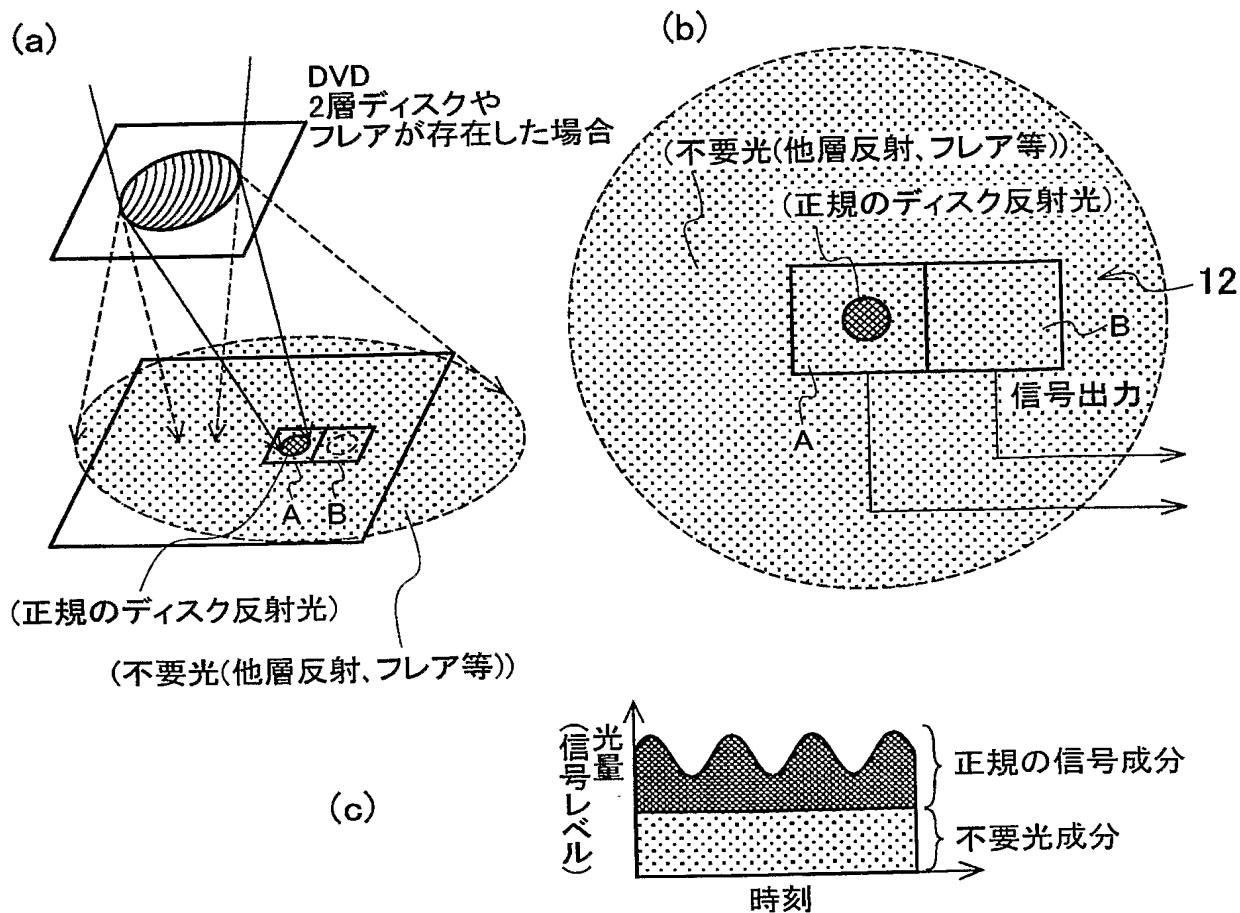
(b) (CDの場合)



【図6】

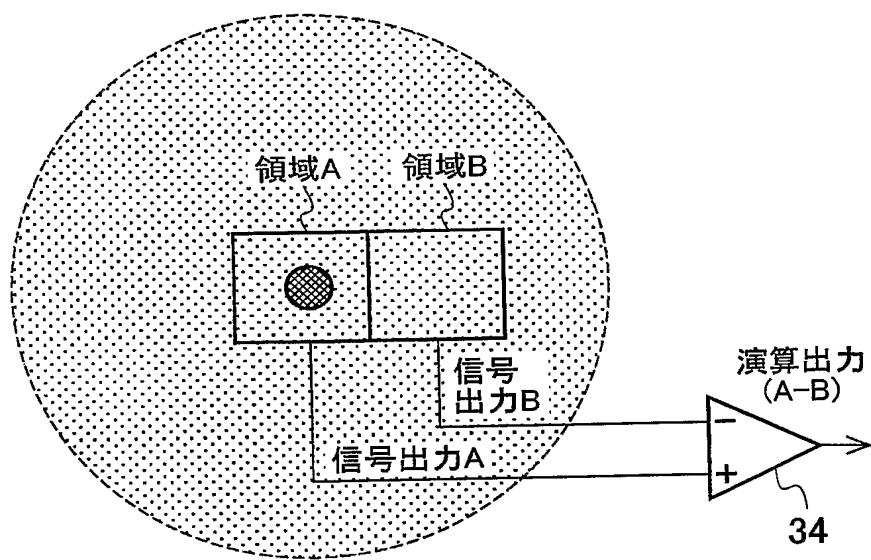


【図7】

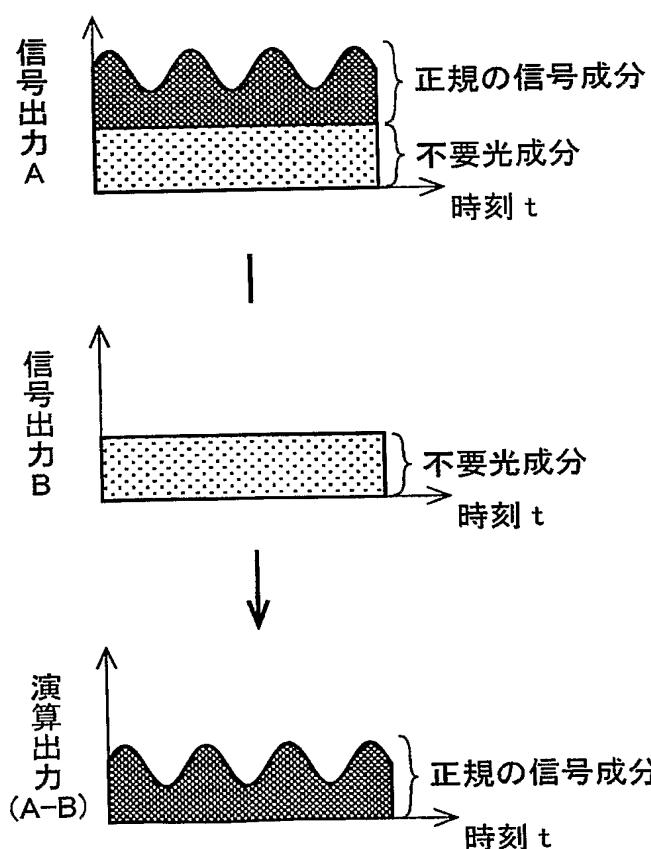


【図 8】

(a)

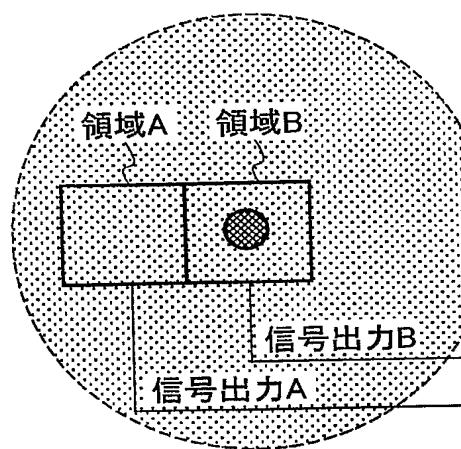


(b)

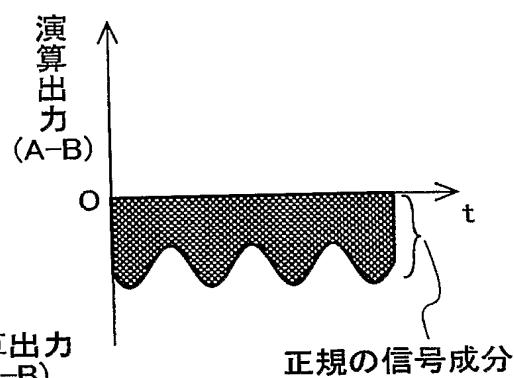


【図9】

(a)

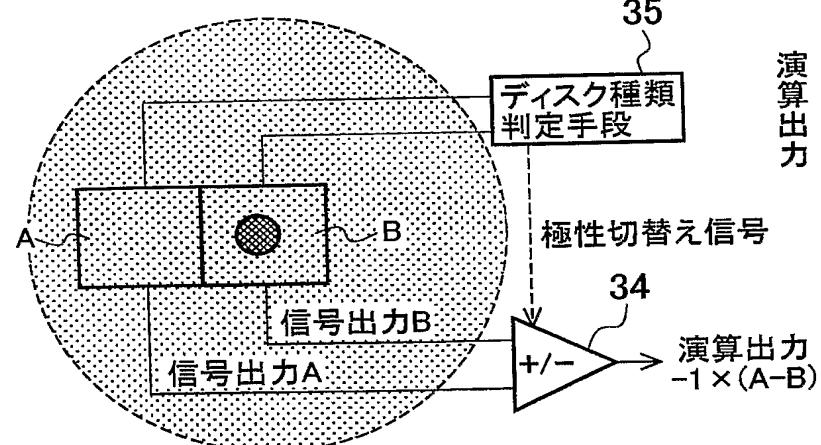


(b)

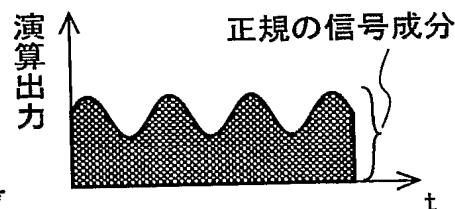


【図10】

(a)

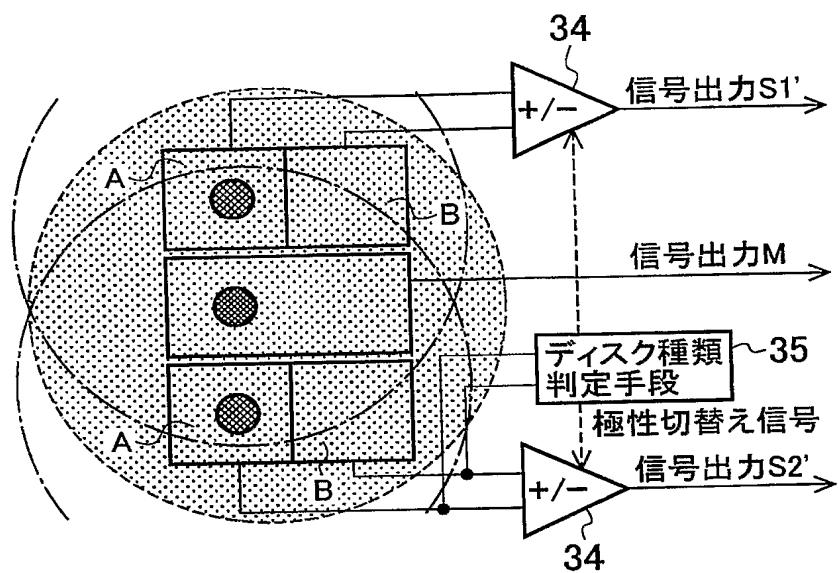


(b)

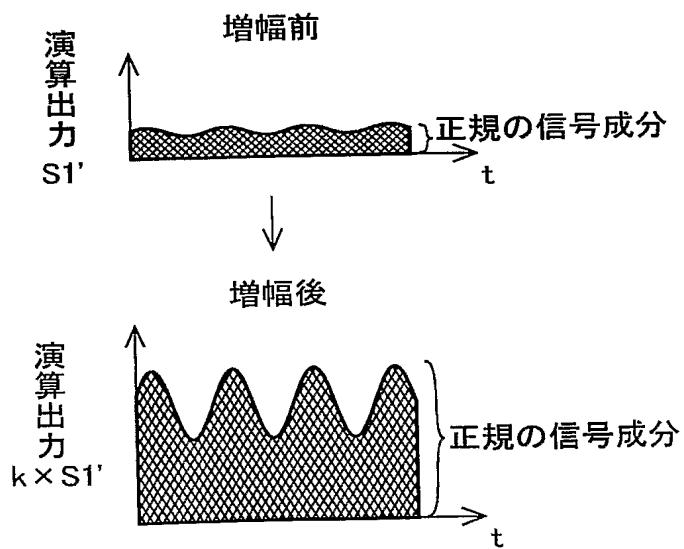


【図 11】

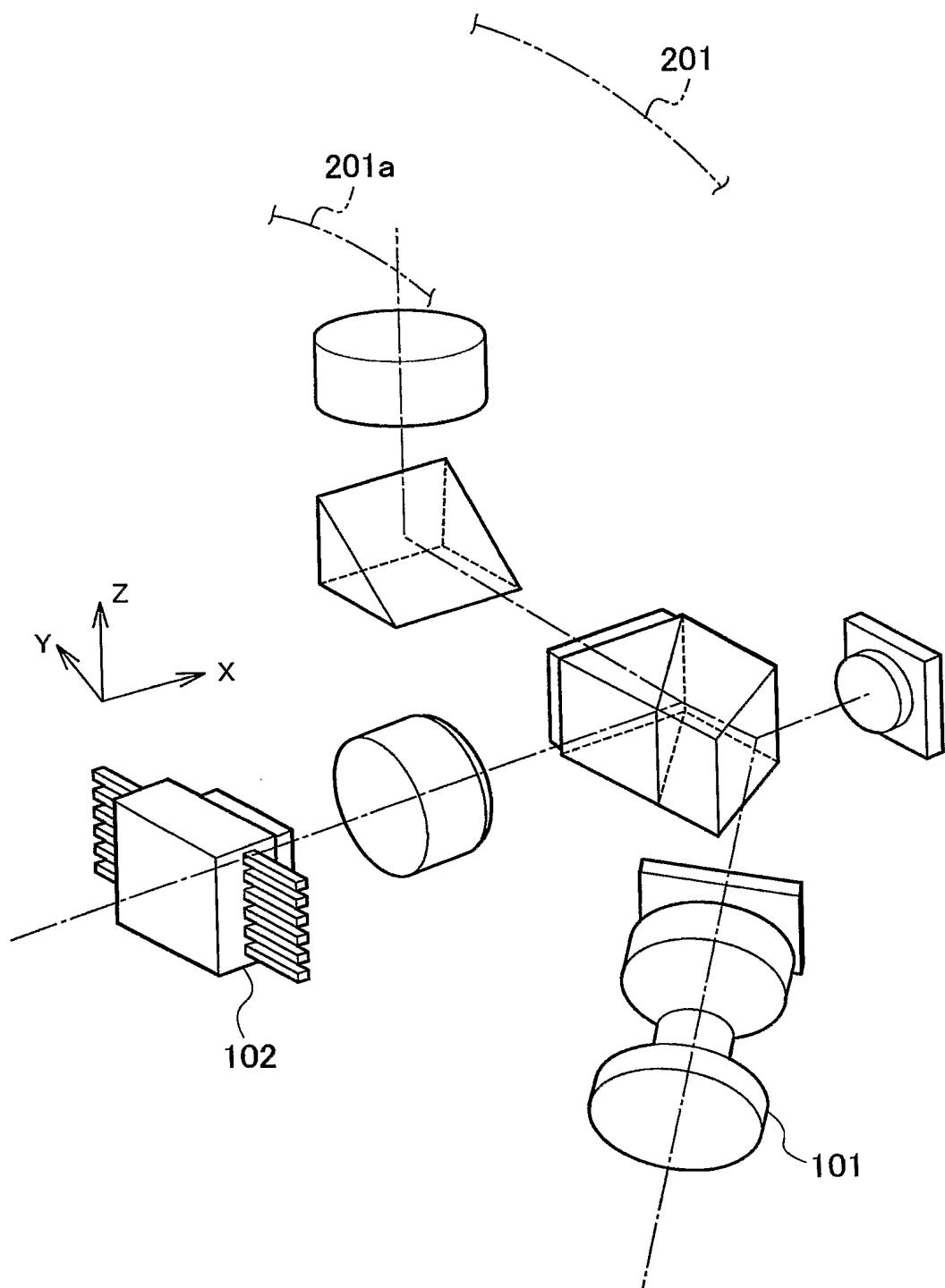
(a)



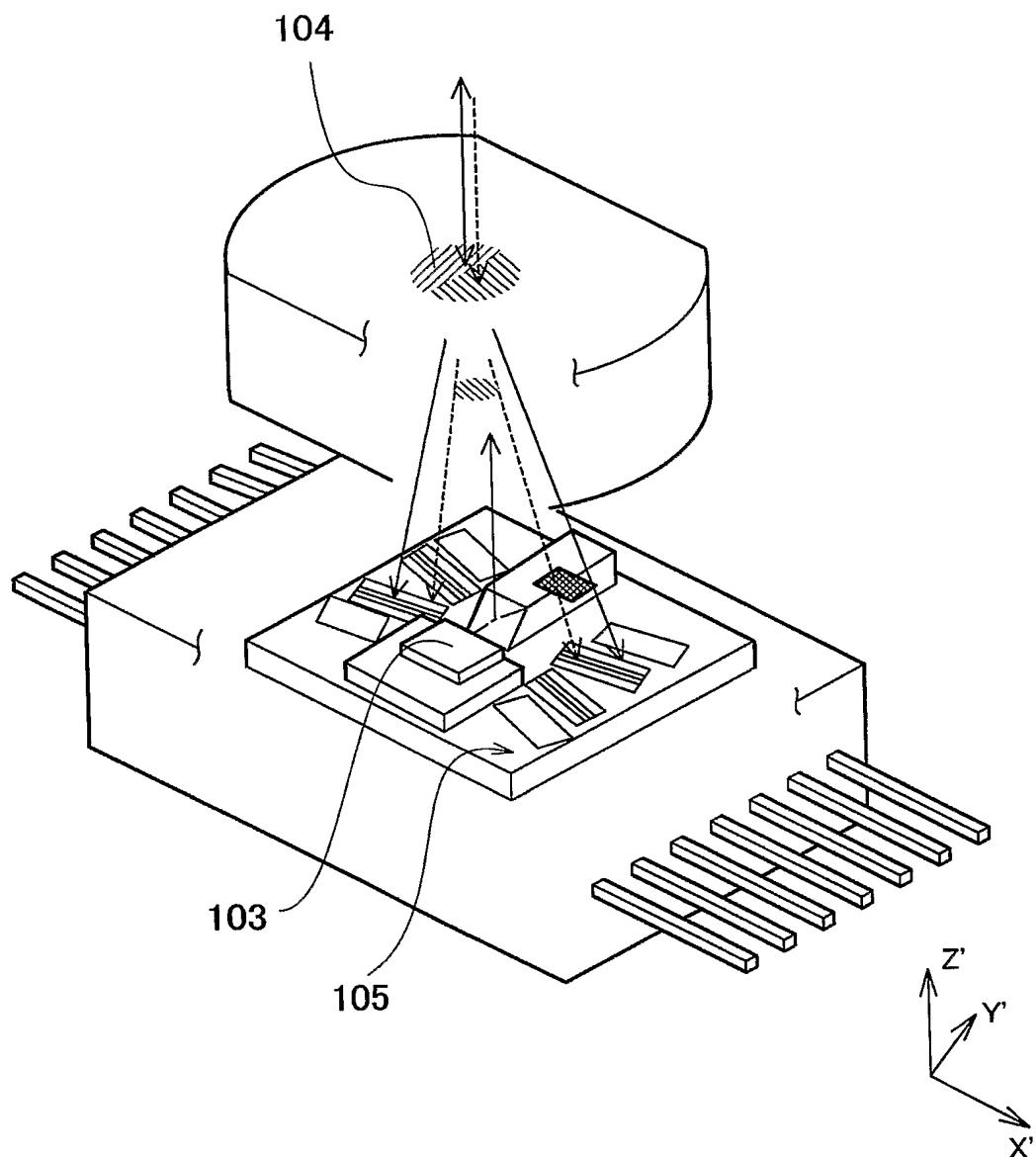
(b)



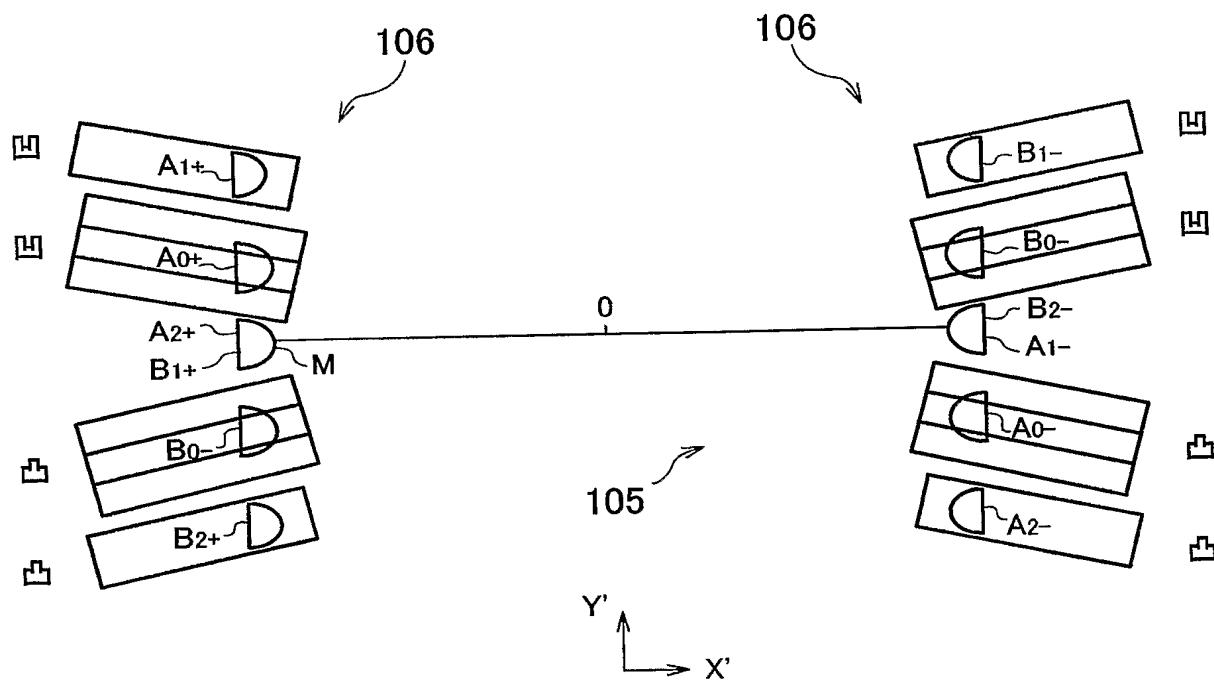
【図12】



【図13】



【図14】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】「DVD」及び「CD」のように、使用する光源の波長が異なる光ディスクについて情報信号の記録及び／又は再生を行うにあたって、光ディスクからの不要反射光による影響を回避し、かつ、出力信号についての演算の複雑さを回避する。

【解決手段】入射光をホログラム素子によって回折させて受光素子上の受光面20A～29において受光する光デバイスであり、トラッキング動作に用いるサブビームの反射光を波長に依って異なる受光面で受光し、一の波長の入射光について一の受光面22, 23, 26, 27において受光しているときに、この一の受光面からの出力信号と、他の受光面24, 25, 28, 29からの出力信号とに基づく演算を行い、不要光成分を検出する。

【選択図】図5

特願 2004-044510

出願人履歴情報

識別番号 [000004329]

1. 変更年月日 1990年 8月 8日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

氏 名

日本ビクター株式会社